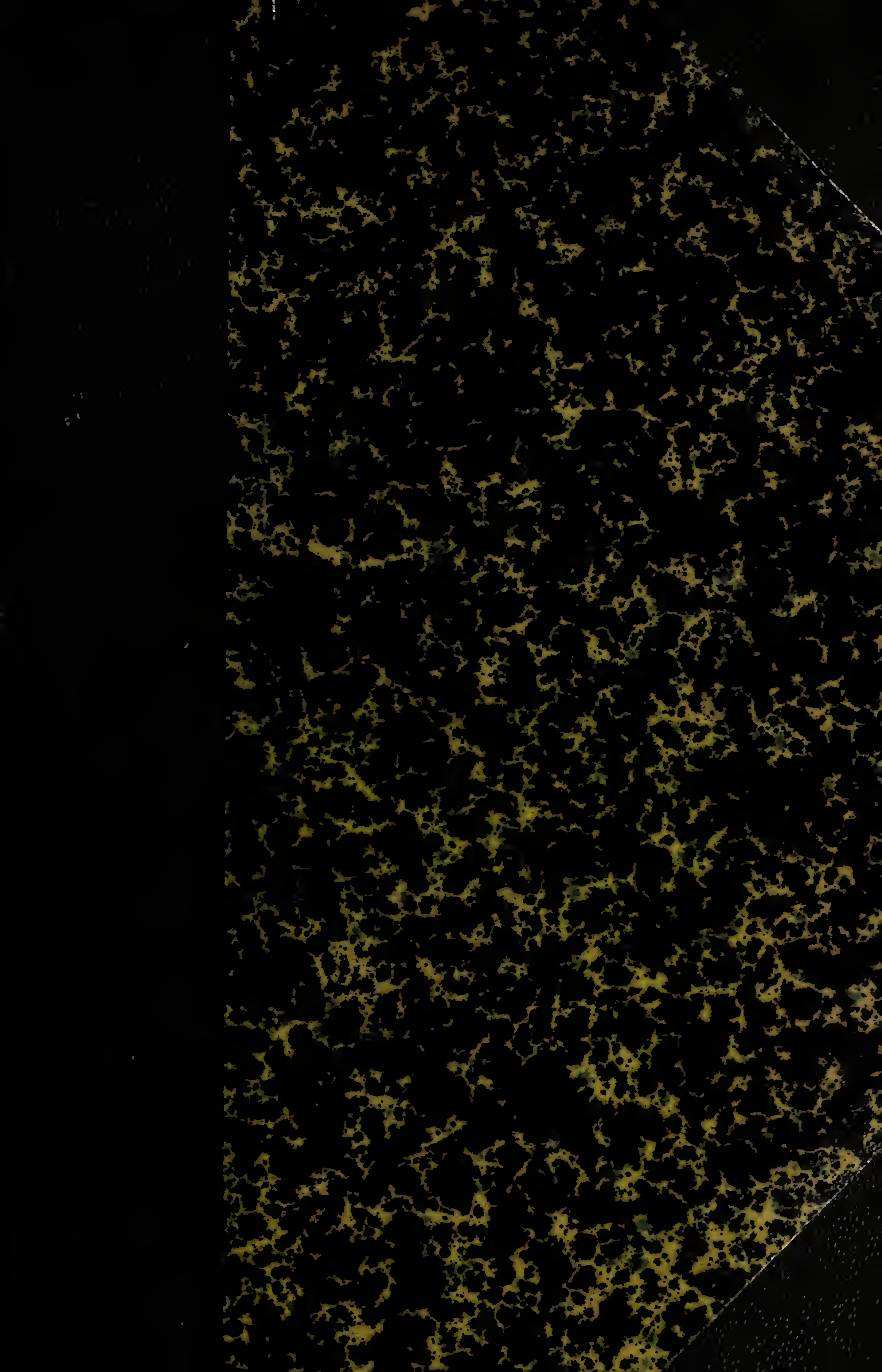




ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1905

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME CINQUANTE-DEUXIÈME

LYON

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS

19, RUE HAUTEFEUILLE

1906

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1905

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME CINQUANTE-DEUXIÈME

LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS
19, RUE HAUTEFEUILLE

1905

AVIS AUX SOCIÉTAIRES

Les membres de la Société linnéenne sont priés de faire parvenir au Trésorier de la Société, 19, rue de la République, le montant de leur cotisation.

Passé le 30 juin, ce montant sera recouvré par la voie de la poste et les frais seront ajoutés au mandat.

Les Sociétaires non résidant à Lyon qui désirent qu'on leur envoie le volume des Annales voudront bien en donner avis au Secrétaire et joindre à leur cotisation la somme de 1 franc.

Lyon. — Imp. A. Rey, 4, rue Gentil. — 38191

TABLEAU

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

BUREAU POUR L'ANNÉE 1905

MM. Riche, *président.*
Doncieux, *vice-président.*
Beauverie, *secrétaire général.*
Roux (Nisius), *trésorier.*
Dr Saint-Lager, *archiviste-conservateur.*

LISTE DES MEMBRES EN 1905

Membres actifs.

MM.

1905 Allemand, préparateur au laboratoire de Sfax (Tunisie).

1895. Arcelin (Fabien, le Dr), rue du Plat, 4.

1901. De Bannes-Puygiron (Gaston), diplômé de l'Ecole supérieure d'Agriculture de Montpellier, boulevard Victor-Hugo, 8.

1901. Barillot, chef des travaux à la Faculté des sciences, quai Pierre-Scize, 67.

1895. Beauverie (Jean), docteur ès sciences naturelles, Faculté des sciences.

1866. Beckensteiner (Charles), rue de l'Hôtel-de-Ville, 9.

MM.

1901. Bonnet, préparateur de zoologie à la Faculté des sciences.

1901. Bonnet (E.), ingénieur des arts et Manufactures, place Bellecour, 21.

1891. Boucher, professeur à l'École vétérinaire, quai Saint-Vincent, 24.

1892. Broelmann (Henri), directeur du Comptoir National d'Escompte à Cannes (Alpes-Maritimes).

1888. Bruet, chef de section de la Cie P.-L.-M., Saint-Marcelin (Isère).

1884. Bruyas (Aug.), quai des Célestins, 5.

1901. Buy (Paul), rue de Gerland, 15.

1881. Carret (l'abbé), aumônier des Dames du Sacré-Cœur aux Chartreux.

1904. Carra, propriétaire à Ville-sur-Jarnoux (Rhône).

1899. Caziot, commandant d'artillerie en retraite, quai Lunel, 24, à Nice.

1898. Chanay (Pierre), négociant, rue Pizay, 5.

1882. Chanrion (l'abbé), à l'Institution des Chartreux.

1900. Charnay, répétiteur général au Lycée Ampère, rue Duquesne, 22.

1901. Chifflot, chef des travaux de botanique à la Faculté des sciences.

1887. Chobaut (Alfred, le Dr), rue Dorée, 4, à Avignon.

1905. Clerc (Joannès), fabricant, place de la Comédie.

1895. Conte (Albert), docteur ès sciences naturelles, chef des travaux de zoologie à la Faculté des sciences.

1904. Cordier, laboratoire de physiologie à la Faculté des sciences.

1871. Coutagne (Georges), ingénieur des poudres et salpêtres, quai des Brotteaux, 29.

1889. Couvreur, docteur ès sciences, chargé d'un cours complémentaire à la Faculté des sciences, Sainte-Foy-lès-Lyon.

1901 Darboux, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Marseille, boulevard Perrier, 53.

1862. Delocre, inspecteur des ponts et chaussées, rue Lavoisier, 1, Paris.

1889. Depéret (le Dr Ch.), correspond. de l'Institut, profes. de géologie et doyen de la Faculté des sciences, r. Thomassin, 39.

MM.

1891. Dériard-Richarme (Auguste), ingénieur à Rive-de-Gier.
1897. Doncieux, docteur ès sciences naturelles, rue Victor-Hugo, 61.
1898. Douxami, docteur ès sciences, maître de Conférence à l'Université, rue Brûle-Maison, 159, Lille (Nord).
1882. Drivon (Jules), médecin des Hôpitaux de Lyon, avenue de Saxe, 284.
1891. Dubois (le Dr Raphaël), profes. de physiologie génér. et comparée à la Faculté des sciences, rue du Juge-de-Paix, 27.
1884. Faure, professeur à l'École vétérinaire, rue d'Algérie, 11
1905. Figuier, fabricant, rue des Feuillants.
1882. Flory, avoué, rue Gasparin, 8.
1857. Fournereau (l'abbé), profes. à l'institution des Chartreux.
1904. Gauthier, préparateur de physiologie à la Faculté des sciences, Paris.
1881. Geandey (Ferdinand), négociant, rue de Sèze, 11.
1851. Gensoul (André-Paul), rue Vaubecour, 42.
1903. R. Gérard, professeur à la Faculté des sciences, avenue de Noailles, 67.
1905. Germain (Louis), attaché au Muséum, rue Coypel, 20, Paris.
1866. Gillet (Joseph), quai de Serin, 9.
1890. Givois, pharmacien à Vichy (Allier).
1894. Grange (Pierre), (le Dr), rue Terme, 25.
1897. Guillermond, docteur ès sciences, rue de la République, 19.
1862. Guimet (Émile), place de la Miséricorde, 1.
1869. Heyden (le baron de), à Bockenheim, près de Francfort-sur-Mein, Schlosstrasse, 54 (Allemagne).
1895. Hutinel, professeur au Lycée Saint-Rambert, 19, quai Jayr.
1884. Lacroix (le Dr Eugène), Grande rue des Charpennes, 45.
1868. Laval (Henri), avocat à Villefranche (Rhône).
1873. Magnin (le Dr Antoine), professeur à la Faculté des sciences de Besançon.
1902. Marotel, chef de travaux à l'École vétérinaire
1901. Massonnat, prépar. de zoologie à la Faculté des sciences.
1897. Maurette (Laurent), attaché au laboratoire de géologie de la Faculté des sciences.

MM.

1887. Mermier (Elie), ingénieur au tunnel du Simplon à Brigue, Valais (Suisse).

1891. Michaud, quai de la Pêcherie, 13.

1881. Moitier, directeur du Lycée Saint-Rambert, près Lyon.

1879. Perroud (Charles), avocat, place Bellecour, 16.

1898. Pupat, fabricant, rue Pizay, 5.

1904. Rajat (Henri), 4, rue du Peyrat.

1893. Rebours, rue Célu, 7.

1873. Rérolle (Louis), directeur du Muséum de Grenoble (Isère).

1892. Rey (Alexandre), imprimeur, rue Gentil, 4.

1864. Riaz (Auguste de), banquier, quai de Retz, 40.

1882. Riche (Attale), docteur ès sciences, chargé d'un cours complémentaire à la Faculté des sciences, avenue de Noailles, 56.

1863. Roman (Ernest), quai Saint-Clair, 1.

1892. Roman (Frédéric), docteur ès sciences naturelles, prépar. de géologie à la Faculté des sciences, quai Saint-Clair, 2.

1894. Roux (Claudius), docteur ès sciences naturelles, chemin des Alouettes, 45, Lyon-Moaplaisir.

1873. Roux (Nisius), rue de la République, 19.

1868. Saint-Lager (le D^r^), cours Gambetta, 8.

1890. Vaffier (le D^r^), à Chânes par Crèches (Saône-et-Loire).

1900. Vagnon, licencié ès sciences naturelles, rue Bourgelat, 6.

1899. Vaney, maître de conférences à la Faculté des sciences.

1898. Vermorel, ingénieur-agronome, à Villefranche (Rhône).

1902. Villard, ingénieur agronome, Sainte-Foy-les-Lyon.

1881. Xambeu, capitaine en retraite à Ria, par Prades (Pyrénées-Orientales).

Membre correspondant.

1849. Lejolis, directeur de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

de la nouvelle ligne ferrée

DE LOZANNE A GIVORS

PAR

CL. ROUX ET A. COLLET

DOCTEURS ÈS SCIENCES

(Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon à la Séance du 12 Décembre 1904)

INTRODUCTION

Par les multiples travaux, tels que tranchées, souterrains, etc., auxquels elle donne lieu, la construction des nouvelles voies ferrées est, sans contredit, l'un des meilleurs moyens d'observation dont puissent disposer les Géologues dans l'analyse de la structure et de la composition de chaque parcelle de l'écorce terrestre.

C'est pourquoi, poursuivant depuis quinze ans déjà une longue série d'excursions pétrographiques dans la région lyonnaise, où les bons affleurements naturels sont si rares, nous avions résolu d'explorer attentivement les terrains traversés par la ligne en construction de Lozanne à Givors. Nous avons pu réaliser ce projet, aussi bien que possible, grâce à l'amabilité de MM. les Ingénieurs Malleval, pour la section de Lozanne à Tassin, et Beynet, pour la section de Tassin à Givors, qui ont bien voulu nous autoriser à circuler librement sur les chantiers, à repérer nos notes sur les coupes et profils en long, et à

recourir à l'obligeance de MM. les Chefs de section et Agents de la Compagnie P.-L.-M. En ce qui concerne spécialement le souterrain de Limonest, son étude nous a été facilitée par M. le chef de section principal Muselli, qui nous a communiqué un relevé de la coupe du tunnel, et par M. Poitevin, ingénieur des Arts et Manufactures, qui nous a guidé dans l'exploration du souterrain, dont il a, d'ailleurs, dirigé les travaux de percement. C'est pour nous un agréable devoir de leur présenter ici nos remerciements les plus sincères.

Parmi les nombreuses roches recoupées par la nouvelle ligne, il en est plusieurs variétés qui sont intéressantes et même nouvelles pour la région lyonnaise. Afin de contrôler et préciser leur détermination, nous avons soumis des plaques minces de ces roches à l'examen de MM. les professeurs A. Lacroix, du Muséum de Paris, et H. Rosenbusch, de l'Université d'Heidelberg. Nous sommes heureux d'adresser à ces savants pétrographes l'expression de notre vive gratitude.

Sans doute, les diverses voies ferrées qui, partant de Lyon, entament dans plusieurs directions la bordure orientale du Plateau central ont donné lieu, lors de leur établissement, à des constatations géologiques non moins intéressantes, et même plus importantes ; mais presque aucune d'elles n'a été l'objet d'une étude générale, dont la publication eût été cependant d'une utilité très grande, soit pour les géologues locaux, soit pour les auteurs de monographies synthétiques. Cependant M. Attale Riche a publié, en 1887, une étude détaillée sur la ligne de Lyon à Vaugneray et à Mornant, étude que tous les géologues lyonnais ont, comme nous, mis à profit maintes fois dans leurs travaux ou excursions. Suivant cet excellent exemple, nous espérons donc, en publiant la présente note, remplir ce double but : consigner avec soin nos observations pour permettre à d'autres d'en profiter (1) et de les compléter,

(1) D'autant plus que beaucoup de coupes, et non des moins intéressantes, deviendront méconnaissables — c'est déjà, d'ailleurs, un fait accompli pour quelques-unes — soit par altération plus ou moins rapide des roches sous l'action des agents atmosphériques, soit par gazonnement naturel ou artificiel, soit par des revêtements en maçonnerie (tunnels, murs de soutènement, etc.).

et signaler quelques roches ou particularités géologiques nouvelles pour notre région.

Nous diviserons notre sujet en deux chapitres.

Dans le premier, nous décrirons simplement les différents terrains traversés d'un bout à l'autre de la nouvelle ligne, insistant seulement sur les roches les plus remarquables.

Dans le second, nous établirons, par quelques considérations plus générales, les rapprochements et comparaisons de ces roches avec leurs congénères des environs immédiats (Plateau et Monts Lyonnais).

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DES TERRAINS TRAVERSÉS PAR LA LIGNE DE LOZANNE A GIVORS

La nouvelle ligne ferrée de Lozanne à Givors est le prolongement prévu de celle de Paray-le-Monial à Lozanne par la vallée de l'Azergues.

Partant de la gare de Lozanne (altitude 202^{m}89), point de croisement avec le chemin de fer de Saint-Germain-au-Mont-d'Or à l'Arbresle, Tarare et Roanne, la ligne de Givors s'élève assez rapidement pour contourner les deux îlots jurassiques restés juchés sur les gneiss entre Civrieux et Dardilly, et atteindre son altitude maxima (301^{m}5 environ) vers la station de Limonest. De là, traversant de part en part le dyke granitique dans un souterrain de 965 mètres, elle redescend droit au sud par Tassin (où elle croise les deux lignes de Lyon-Saint-Paul à Montbrison et de Lyon-Saint-Just à Vaugneray et Mornant) et Brignais, et va se raccorder par la vallée du Garon à Givors-Canal (altitude 160^{m}89) avec les voies de Chasse-Vienne-Marseille, Saint-Etienne-Le Puy, le Teil-Nîmes.

Sa longueur totale, de Lozanne à Givors, est d'environ 39 kilomètres, que nous partagerons arbitrairement, dans notre description, en quatre segments à peu près égaux, correspondant, en

quelque sorte, à quatre excursions que l'on peut, en toute saison, effectuer commodément de Lyon.

1° De Lozanne à Limonest (10 km. 500 environ) ;
2° De Limonest à Tassin (8 km. environ) ;
3° De Tassin à Brignais (10 km. 500 environ) ;
4° De Brignais à Givors (9 km. 500 environ).

§ I. — De Lozanne à Limonest.

Au départ de la **gare de Lozanne,** la voie est établie en palier, puis sur un long remblai (800 m.) qui s'élève en pente douce jusqu'aux collines de la rive droite de l'Azergues. On a utilisé pour ce remblai des gneiss granulitiques, des granulites et des pegmatites à mica blanc et à tourmaline, provenant des tranchées traversées plus loin. Cette partie de la voie est à la limite des alluvions modernes de l'Azergues et des alluvions ou cailloutis plocènes.

Vers le kilomètre 1,350, la voie entame une colline de gneiss granulitiques. Une tranchée, dite *tranchée de Grand Val*, profonde de 5 à 6 mètres, montre sur ses deux talus les gneiss décomposés, en lits minces très relevés, plongeant vers le N.-N.-O. d'au moins 60 à 70 degrés ; cette plongée est, d'ailleurs, parfaitement concordante avec la direction générale des couches gneissiques de toute la région (Lentilly, Dommartin, etc.).

Ces gneiss, qui renferment quelques lits amphiboliques, sont recoupés par plusieurs minces filons de granulite ; ils sont, en outre, recouverts par des alluvions anciennes constituées par des débris plus ou moins roulés de roches locales (Plateau et Monts Lyonnais, Monts de Tarare, etc.) : gneiss et granites divers, microgranulites, arkoses, débris de filons quartzeux, etc., sans aucun quartzite alpin.

A proximité du point kilométrique 2, la voie pénètre dans une nouvelle tranchée, dite *tranchée de Marand*, ouverte dans les alluvions pliocènes sur une longueur de 350 mètres et 8 mètres de hauteur. Ces alluvions présentent deux zones bien distinctes :

Dans la première zone, à la partie supérieure, on observe, sur une épaisseur de 3 mètres, des sables argileux avec de très nombreux débris caillouteux à peine roulés, de très petite taille (les plus gros ne dépassent pas 4 à 5 centimètres de diamètre) ; ce sont des fragments de roches des régions voisines : granites et gneiss variés, quartz laiteux, etc.

La deuxième zone, à la partie inférieure, visible sur au moins 5 mètres de hauteur, est constituée par des couches argileuses de coloration plus foncée que les sables supérieurs et complètement privées d'éléments caillouteux ; elles renferment çà et là quelques grosses concrétions ferro-manganésifères.

La limite entre les sables et les argiles est très nette ; elle dessine, sur les talus de la tranchée, une ligne légèrement ondulée, presque horizontale. Peut-être ces deux zones appartiennent-elles à des formations distinctes ? En l'absence de fossiles, il est impossible de leur assigner une date précise. La carte géologique au 1/80.000 (feuille de Lyon) rapporte les alluvions de la région au pliocène.

Au delà du pont sur lequel le chemin rural n° 19, de la Bruyère, traverse la ligne ferrée, les alluvions s'abaissent rapidement au niveau de la voie, et celle-ci franchit, par un court remblai, peu élevé, un petit vallon boisé, marécageux (Etang Chapuis : altitude à l'étiage, 220m4).

La voie s'engage ensuite dans une tranchée profonde qui montre des alluvions semblables aux précédentes, plaquées contre un bombement de gneiss granulitiques dans lesquels est creusé le *souterrain de Marand*, long de 205 mètres. Ces gneiss, moins altérés que ceux de la tranchée de Grand Val, sont très grenus, pauvres en mica blanc, et plongent toujours très fortement vers le N.-O. Ils sont criblés de filonnets de granulites et de pegmatites assez variées : les unes sont à éléments relativement petits de quartz, feldspath et mica blanc ; ce sont des granulites à grains moyens ; les autres sont à éléments plus gros, on y observe des prismes de tourmaline de 1 centimètre de diamètre sur 7 à 8 centimètres de longueur et des lames empilées de mica blanc d'environ 2 centimètres.

Toutes ces roches, gneiss, granulites et pegmatites, ont subi des dislocations qui les ont divisées en gros bancs irréguliers,

avec surfaces de friction bien visibles, surtout sur certaines pegmatites, où ces surfaces sont recouvertes d'un enduit blanc.

A la sortie du tunnel la voie laisse à gauche un petit ravin boisé et pénètre dans une tranchée *(tranchée sud de Marand)*, profonde d'une vingtaine de mètres sur 200 mètres de longueur, ouverte dans des gneiss granulitiques identiques aux précédents et, comme ces derniers, recoupés par de nombreux filons de pegmatite ; vers l'entrée de la tranchée, on observe un filon de porphyrite de couleur sombre, visible sur les deux talus, dirigé S.-E.-N.-O. et de $1^{m}50$ environ de puissance.

Le granite apparaît à l'extrémité opposée de la tranchée ; il englobe de nombreux blocs de gneiss et présente lui-même une certaine schistosité.

Après avoir franchi la combe du ruisseau de Maligneux, la voie s'engage dans la *tranchée du Moulin-à-Vent* (hauteur, 12 à 15 mètres ; longueur, 150 mètres) creusée dans des alluvions sablo-argileuses avec rares et petits cailloux de roches de provenance locale. A l'entrée de la tranchée, avant le pont du chemin vicinal n° 3, des Carrières, on aperçoit cependant, sur une faible hauteur, un petit affleurement de granite gneissique.

La ligne traverse le profond vallon du ruisseau de Sémanet sur un viaduc de trois arches de 15 mètres d'ouverture et haut de 12 mètres environ. Au viaduc succède un remblai très élevé, puis une tranchée dite *première tranchée de la Charrière*, l'une des plus intéressantes du tracé (v. la coupe, Pl. I).

Cette tranchée, longue de 200 mètres environ, et dont le côté droit est beaucoup plus élevé que le côté gauche (soit 20 mètres à droite et 8 à 10 mètres au plus à gauche) est ouverte dans des gneiss granulitiques plus altérés que ceux que nous avons signalés dans les tranchées nord et sud du souterrain de Marand. Leur teinte générale est plus rougeâtre, leur texture moins grenue ; ils sont mieux stratifiés et relativement pauvres en mica blanc. Les strates gneissiques plongent fortement vers le N.-N.-O., et sont même relevées, en certains points, jusqu'à la verticale. Ces gneiss sont recoupés par de nombreux filonnets de pegmatite à feldspath rosé, et par deux filons de porphyrite. Le premier filon est visible vers l'entrée de la tranchée, son épaisseur est d'environ 2 mètres. Le deuxième est situé

à peu près au milieu de la tranchée, sa puissance est de 1 mètre en moyenne ; sa direction étant S.-S.-O.-N.-N.-E., il recoupe donc perpendiculairement les gneiss encaissants ; ce filon est sensiblement vertical, mais il présente, dans sa partie supérieure, plusieurs brusques inflexions en zigzag.

La roche de ces deux filons a une couleur vert-noirâtre très sombre ; l'œil n'y distingue à peu près aucun élément, sauf, çà et là, quelques grains de feldspath et de calcite ; elle est d'ailleurs en voie d'altération.

Enfin, vers la sortie de la tranchée, on voit sur le talus droit un filon à peu près vertical, d'au moins 5 mètres de puissance, d'une curieuse roche porphyrique décomposée, mais offrant cependant quelques parties encore intactes, au moins en apparence. Elle offre à l'œil nu une pâte de teinte claire, rougeâtre, criblée de très nombreux cristaux d'un feldspath blanc opaque et de lamelles hexagonales brillantes de mica noir ; les dimensions de ces deux éléments sont, en général, très faibles et atteignent rarement 2 à 3 millimètres ; elle ne contient pas de quartz visible.

L'examen d'une plaque mince n'a permis à M. Lacroix de reconnaître, comme éléments anciens, que de la biotite intacte noyée dans des éponges de quartz globulaire, au milieu desquelles apparaissent quelques microlithes d'orthose. En lumière naturelle, on distingue des silhouettes de feldspaths quartzifiés. Cette roche, extrêmement altérée, a été sans doute un *orthophyre*.

Le prolongement de ce filon se voit sur le talus opposé ; mais, de ce côté, il n'affleure plus et se termine en coin au milieu des gneiss.

De part et d'autre de ce filon, surtout sur le talus droit, les gneiss paraissent, jusqu'à une assez grande distance, très décomposés et réduits à l'état de gore au milieu duquel sont disséminées des masses irrégulières de kaolin assez pur, avec parties verdâtres ou rougeâtres et débris quartzeux et micacés. Ce kaolin provient sans doute de la décomposition, sous l'influence du filon éruptif, d'un faisceau de filonnets de pegmatite.

Un court remblai établi ensuite sur un petit ravin très boisé précède la *deuxième tranchée de la Charrière*, beaucoup moins

importante que la première (2 ou 3 mètres à peine de profondeur), mais présentant un certain intérêt, parce qu'elle traverse un petit lambeau de calcaire jaune à entroques qui repose, comme d'ailleurs toutes les assises secondaires du Mont-d'Or lyonnais, en complète discordance sur les tranches relevées des gneiss. En effet, tandis que les gneiss plongent d'au moins 70 degrés vers le N.-O., les bancs calcaires sont presque horizontaux, leur inclinaison vers le N.-N.-E. ne dépasse pas, en tout cas, 10 à 12 degrés. Ces bancs sont très réguliers et assez minces ; leur épaisseur moyenne est de 20 à 30 centimètres. La surface des dalles calcaires présente de nombreuses empreintes de ripple-marks *(Cancellophycus scoparius* des anciens auteurs), particularité qui place ces couches à la base du bajocien, dans la zone à *Harpoceras murchisonæ.*

La ligne s'engage ensuite, à proximité du château de Monterrat, sur un remblai long de 250 mètres, établi au milieu des vignes, dans une légère dépression liasique, et atteint en palier la **station de Civrieux** (altitude 238 m.) aux environs du point kilométrique 4.

En face de la gare, on observe un petit talus d'alluvions sableuses de provenance locale, au-dessous desquelles on voit surgir, un peu plus à l'est, un nouveau lambeau de calcaires bajociens.

Puis un remblai assez élevé et long de 400 mètres précède la tranchée nord et le *souterrain de Bramefond* (longueur, 250 mètres). Cette tranchée, longue de 200 mètres et profonde d'au moins 20 mètres, est creusée dans des alluvions sableuses jaunes contenant de très petits cailloux d'origine locale (les plus gros atteignent à peine 5 centimètres de diamètre). La partie superficielle de ces alluvions est fortement colorée en rouge ; dans le bas de la tranchée, on remarque plusieurs petites amandes d'argile bleuâtre, nettement délimitées. La tranchée sud du souterrain, moins importante que la précédente, offre une nouvelle coupe des mêmes alluvions ; elles consistent ici en un sable grossier renfermant quelques couches peu épaisses d'argile et des lits caillouteux irréguliers dont les éléments, toujours de petites dimensions, sont empruntés aux roches lyonnaises (granites, granulites, gneiss, arkoses, quartz divers, etc.).

Ces alluvions sont aussi entamées par la tranchée qui précède le *souterrain de Janzay*. Celui-ci, long de 520 mètres, traverse la colline liasique et jurassique cotée 311 mètres (carte de l'E.-M.), près du sommet boisé de laquelle plusieurs carrières, aujourd'hui presque abandonnées, ont été ouvertes dans le bajocien dont les couches plongent à l'Est.

Vers la tête sud du tunnel, les travaux ont traversé les épaisses couches marneuses du charmouthien et du toarcien, dont la masse, en s'affaissant, a même occasionné la rupture de la voûte, nouvellement construite, du souterrain. Le toarcien affleure, sur une épaisseur de 5 à 6 mètres, au-dessus de la sortie du tunnel ; il repose sans limite bien nette sur le charmouthien, qui est visible sur une hauteur d'au moins 20 mètres ; la tranchée sud du souterrain est, d'ailleurs, ouverte dans cette même formation, sur une longueur de près de 200 mètres.

Le long *remblai de Lissieu* (1/2 km.), ainsi que les suivants *(remblais de Nély et de la Chicotière)*, ont été faits avec les matériaux calcaires et marneux extraits du tunnel, et l'on peut y recueillir en abondance les fossiles caractéristiques du lias moyen et supérieur.

Les marnes charmouthiennes et toarciennes grises, bleues et violettes renferment quelques bélemnites et une grande abondance de ces curieuses concrétions, dues à des vers marins, nommées *Tisoa siphonalis*, ou vulgairement « fromages du Père Adam », aux formes les plus variées, les unes cylindriques, d'autres renflées en corps pyriformes, fongiformes, etc.

Les calcaires oolithiques ferrugineux du toarcien contiennent en quantité les espèces communes de cet étage, notamment :

Grammoceras radians.
Hildoceras bifrons.
Ludwigia opalinum.
Cœloceras du groupe *crassum.*
Dactyloteuthis irregularis.
Megateuthis tripartitum.
Nautilus sp.
Pentacrinus sp., etc., etc.

La *tranchée de Nély* entame, sur une dizaine de mètres d'épaisseur, des sables quartzo-argileux, privés d'éléments caillouteux et renfermant des amandes marneuses. Cette formation est recoupée par la section rectifiée de la route nationale n° 6, de Paris à Chambéry, dont l'établissement de la nouvelle ligne a exigé le déplacement à l'est du tracé primitif.

A la **gare de Dommartin-Lissieu** (altitude 266^{m}8), établie à proximité du kilomètre 7, on voyait, avant l'exécution des maçonneries des quais, le sinémurien affleurer sous la voie et dans les tranchées provisoires du chantier ; un chemin voisin de la station recoupe d'ailleurs l'infra-lias.

La ligne traverse à nouveau le ruisseau de Sémanet, sur le viaduc de la Chicotière, formé de sept arches de chacune 12 mètres d'ouverture, et s'engage dans la *tranchée de Chevronnet*. La voie repose sur les tranches des couches, à peine inclinées vers l'est, de l'infra-lias représenté par des calcaires blanchâtres, à grain fin, sublithographiques, et par des grès à ciment calcaire, de coloration lie de vin. La surface des bancs calcaires est sillonnée d'un réseau de bourrelets ferrugineux brunâtres. Vers la sortie de la tranchée, on voit successivement affleurer le calcaire à gryphées, le calcaire à bélemnites, puis les marnes liasiques. La ligne s'engage ensuite dans le bois des Places, puis franchit le ruisseau de Crévy sur un viaduc en maçonnerie de trois arches, dominant la rivière de 18 mètres environ, et pénètre dans les *tranchées des bois de Lange et de Dardilly*.

La première est ouverte dans des sables quartzeux grossiers ; la tranchée qui précède le croisement de la route nationale n° 6, de Paris à Chambéry, montre ces mêmes sables à grains de quartz reposant sur les gneiss granulitiques très décomposés en minces feuillets très nets, plongeant fortement au nord. Vers l'extrémité de la tranchée voisine de la route, ces gneiss sont recoupés par plusieurs filonnets d'une porphyrite très micacée, réduite par l'altération à l'état de masse argileuse.

Après le passage à niveau de la route nationale, la voie s'engage dans les dernières tranchées dites de Lange ; c'est d'abord une longue tranchée, peu profonde, creusée dans les gneiss granulitiques toujours fortement décomposés, et dont

les couches sont relevées jusqu'à la verticale ; la tranchée suivante montre les mêmes gneiss, un peu moins altérés toutefois ; enfin, sous le sommet boisé coté 331 (carte de l'E.-M.), on voit apparaître le granite du dyke Charbonnières-Limonest, mais aucune coupe ne permet d'observer nettement le contact des deux roches. Après un long remblai, la voie arrive alors à proximité de la gare de Limonest.

§ II. — De Limonest à Tassin.

Les profondes tranchées de la **gare de Limonest** (altitude maxima de la ligne, 301^{m}48) et de la tête nord du souterrain sont entaillées dans le granite, du type à gros grains et généralement porphyroïde. A tous ses affleurements, la roche se montre très décomposée et réduite à l'état de gore ou de sable grossier exploité dans plusieurs carrières ouvertes à proximité de la route nationale n° 6 et le long du chemin de Limonest à Dardilly-le-Haut. On peut recueillir dans ces arènes d'assez bons cristaux d'orthose simples ou mâclés (mâcle de Carlsbad).

Les escarpements granitiques de la gare sont recoupés par de nombreux filons de porphyrites micacées, presque toujours réduites par l'altération à l'état de masses argileuses jaunâtres dans lesquelles sont disséminées des paillettes de mica jaune brun.

On observe un premier groupe de trois filons sur le talus Est de la tranchée de la gare, longeant un chemin et un petit ruisseau canalisé. Ces filons tranchent très nettement sur le granite encaissant, comme à l'emporte-pièce ; l'épaisseur du premier est de 2 à 3 mètres ; celle du second, 4 mètres environ ; le dernier, très mince, ne dépasse pas 30 à 40 centimètres.

Un second groupe, comprenant deux ou trois filons, était visible sur le talus Ouest de la même tranchée, avant la construction du grand mur de soutènement, au-dessous de la route nationale. Porphyrites et granites ont éprouvé de nombreuses dislocations indiquées par les multiples rejets des filons.

Vers le commencement du talus Est de la tranchée nord du

souterrain, on voit un curieux filon, très ramifié, de porphyrite englobant des blocs de granite de grandes dimensions ; enfin, à une faible distance de l'entrée du tunnel, on relève un dernier filon coudé de la même roche et de 3 à 4 mètres de puissance.

Le *souterrain de Limonest* (v. la coupe, Pl. II), long de 965 mètres, est percé entièrement dans les granites. Ceux-ci, à grain assez variable, mais à texture généralement prophyroïde, sont recoupés par plusieurs filons de granulites, de pegmatites, de porphyrites, et d'une fort belle roche à amphibole. Les gneiss ne réapparaissent en masses importantes que dans la tranchée sud du tunnel (côté Dardilly) ; toutefois, en plusieurs points du souterrain, des lits gneissiques sont pincés dans les granites, notamment entre les hectomètres 0 et 1 d'une part, 8,5 et 9,5 d'autre part (distances comptées de la tête nord du souterrain, côté Limonest). Les granites eux-mêmes se montrent, par places, très chargés de débris de gneiss ou de micaschistes à mica noir.

Nous avons soigneusement examiné un très grand nombre d'échantillons des roches extraites du tunnel ; voici quels sont les caractères pétrographiques des principaux types et de leurs variétés.

A. *Granites.* — Les granites du dyke de Limonest présentent de nombreuses variations de texture et de grain.

1° Le type le plus abondant est un granite porphyroïde de teinte claire, dur, dont la masse fondamentale à gros grains renferme des cristaux d'orthose d'assez grandes dimensions (2 centimètres de long sur 1 centimètre de largeur en moyenne), blancs ou parfois rosés, bien formés et généralement non mâclés. Les proportions relatives des gros cristaux et des éléments de petite taille jouant le rôle de pâte sont d'ailleurs très variables ; cependant, en général, ces derniers prédominent. Le mica noir est relativement peu abondant. Outre ce granite, que l'on peut qualifier de granite normal du dyke de Limonest, on rencontre de nombreuses variétés offrant tous les termes de passage, d'une part aux granites très porphyroïdes, d'autre part à des granites fins dont l'aspect rappelle parfois celui de

certains microgranites des Monts Lyonnais. Voici, d'ailleurs, l'indication rapide des variétés les plus intéressantes :

2° Granite à gros grains à peine porphyroïde, c'est-à-dire présentant seulement de loin en loin quelques rares gros cristaux d'orthose blancs non mâclés.

3° Granite à très gros grains, pegmatoïde, dont tous les éléments sont largement cristallisés, l'orthose en cristaux blancs ou roses de 1 à 3 centimètres, le mica noir en lamelles de 1 centimètre à 1 cm 5, le quartz en plages d'au moins 1 centimètre.

4° Granite très porphyroïde, dans lequel le feldspath, qui forme la plus grande partie de la roche (les quatre cinquièmes au moins) est en gros cristaux blancs, de 2 à 5 centimètres, toujours très nets, bien que se touchant presque tous, simples ou rarement mâclés. Le quartz, en grains volumineux, d'aspect gras, moule les cristaux feldspathiques, mais il est assez disséminé ; le mica noir est encore moins abondant que dans le granite du premier type.

5° Granite légèrement porphyroïde, d'apparence schistoïde, assez riche en quartz granulitique, et paraissant avoir été influencé et injecté par la granulite avec laquelle cette variété se trouve effectivement en contact.

6° Granite gris clair, à grains fins, sans gros cristaux.

7° Granite à grains assez fins, avec grandes lamelles hexagonales très allongées, de mica noir, atteignant parfois 5 à 6 millimètres, et se détachant vivement sur le fond clair de la roche.

8° Granite paraissant formé presque entièrement de belles lamelles de mica très noir et très brillant, qui lui donnent un peu vaguement l'aspect de la Vaugnérite, avec l'amphibole macroscopique en moins, bien entendu.

9° Granite à grains très fins, presque indiscernables à l'œil, de teinte grise uniforme et assez sombre, rappelant un peu certains microgranites des vallées de la Coise et de la Brévenne.

10° Granite extrêmement chargé, par places, d'enclaves de gneiss et de micaschistes à mica noir ; quelques parties présentent même l'aspect d'un véritable conglomérat granito-gneissique dont les éléments, arrondis ou non, seraient constitués par

des débris gneissiques, le ciment général étant formé par la pâte granitique. Le plus souvent, ces enclaves se détachent très nettement du granite qui les entoure, mais parfois cependant elles se fondent insensiblement avec lui ; leur volume et leur forme sont très variables.

B. *Granulites et Pegmatites.* — Les granulites qui recoupent et injectent le dyke granitique sont généralement de teinte claire, blanchâtre, rosée ou jaunâtre, à grains moyens, de 1 à 2 millimètres au maximum ; le mica blanc y est bien visible. On observe aussi quelques veines de granulites à deux micas, de couleur jaune.

Quant aux pegmatites, du type habituel du Lyonnais, elles n'offrent aucune particularité bien spéciale ; elles sont dépourvues, ou à peu près, de tourmaline, mais riches en très grandes et belles lamelles de mica noir. Les pegmatites à mica blanc paraissent rares dans cette région.

C. *Diorite.* — Le dyke granitique est encore traversé, avons-nous dit, par une belle roche granitoïde, noire, dans laquelle on reconnaît à l'œil nu :

a) De nombreux cristaux striés de plagioclase, donnant les réactions de la soude et de la chaux; les cristaux inaltérés sont incolores et transparents ; souvent aussi, ils paraissent blancs et légèrement opaques par suite d'un commencement de kaolinisation.

b) Du quartz en grains arrondis, très disséminés.

c) Du mica noir, en quantité très variable.

d) De la hornblende en lamelles noires atteignant jusqu'à 15 millimètres de longueur.

L'étude microscopique, complétant les données précédentes, a permis de déterminer avec certitude une diorite micacée quartzifère. Ainsi que l'a reconnu M. Rosenbusch, « le feldspath appartient à l'andésine basique et se trouve associé à l'amphibole (hornblende), accompagné de biotite, sphène, assez de magnétite, quartz, et quelques aiguilles d'apatite ». La plaque mince examinée par M. Lacroix s'est montrée particulièrement riche en sphène.

Les variations de grain, de texture et de composition minéralogique sont nombreuses :

1° Dans le type normal, les dimensions moyennes des éléments ne dépassent pas 2 à 3 millimètres ; la hornblende est beaucoup plus abondante que le mica ; les proportions de biotite et de quartz sont, d'ailleurs, extrêmement variables, donnant les variétés suivantes :

2° Diorite très micacée n'offrant que de rares lamelles d'amphibole visibles à l'œil nu, et assez pauvre en quartz.

3° Diorite micacée et très quartzifère, simulant alors, la nature du feldspath mise à part, certains granites à amphibole ou certaines syénites.

A partir de ces types à grain moyen, on trouve tous les passages aux deux types extrêmes :

4° Diorite à grains fins, dans laquelle les cristaux deviennent à peu près indiscernables à l'œil nu ; cette roche mériterait donc mieux l'appellation de dioritine que celles désignées sous ce nom par les anciens géologues.

5° Diorite à gros éléments, très pauvre en mica, médiocrement quartzifère, et composée presque entièrement d'un agrégat de plagioclase en cristaux à section d'apparence rectangulaire, et d'amphibole en lamelles variant de 5 à 15 millimètres.

6° Parfois, l'alignement des lamelles de mica et de hornblende donne à la diorite un aspect schistoïde.

La diorite est traversée elle-même par plusieurs filonnets de couleur claire, tranchant vivement sur le fond sombre de la roche, et composés à peu près exclusivement de feldspath et de quartz.

On peut recueillir dans les déblais du tunnel des échantillons montrant le contact brusque et franc de la diorite avec le granite ou avec une porphyrite. D'autres échantillons montrent le contact de la diorite avec une roche à hornblende, à éléments fins et nettement schisteuse, qui paraît identique aux amphibolites ou gneiss à amphibole, si abondants dans la partie sud du Plateau lyonnais.

Enfin, nous nous sommes assurés de l'indépendance absolue et de la postériorité de la diorite par rapport au granite encaissant, dans lequel elle s'est injectée en trois filons ou dykes

d'importance très inégale : le premier, vers 360 mètres (distance comptée de la tête nord du tunnel), est très peu épais ; le second, qui apparaît vers 632 mètres, a une puissance de 35 à 40 mètres ; le troisième a été recoupé vers 845 mètres, son épaisseur est d'environ 10 à 15 mètres.

D. *Porphyrites.* — Les granites, granulites, gneiss, diorites, du souterrain de Limonest, sont traversés par quelques filons croiseurs de porphyrites, dont voici les principaux.

Un premier filon, au point hectométrique 3,48, est constitué par une porphyrite acquérant en quelques points une texture granitoïde, puisque certains cristaux aciculaires atteignent jusqu'à 3 ou 4 millimètres de longueur ; çà et là, quelques veinules de calcite et d'une substance rouge feldspathique parcourent la masse de la roche. D'après M. Lacroix, cette roche passe à la diorite quartzifère, type auquel arrivent les porphyrites amphiboliques du Lyonnais, lorsqu'elles deviennent granitoïdes ; elle renferme du mica entièrement chloritisé, et les produits titanifères qui se trouvent dans ce mica sous forme secondaire appartiennent en partie à la brookite.

Les autres filons, recoupés successivement par le souterrain aux points 790, 805, 808, 812, 815 et 819 mètres, forment donc plutôt un faisceau d'injection à ramifications multiples.

La roche qui les constitue est une porphyrite noire, compacte, dure, laissant à peine distinguer à la loupe quelques éléments micacés.

Les porphyrites que nous venons de décrire ne sont pas, ou bien sont à peine altérées ; on peut même les ranger parmi les mieux conservées de toutes celles rencontrées par la ligne ; mais, à côté d'elles, il en est d'autres, recoupées par le souterrain aux points 734 et 893, qui sont complètement décomposées en masses argilo-micacées. Les innombrables cassures, dislocations, diaclases, avec ou sans glissements et dénivellations, subies par toutes ces roches, expliquent suffisamment les inégalités de l'altération des porphyrites et des granites, ainsi que les abondantes infiltrations (26 mètres cubes par jour) qui ont gêné les travaux de percement.

Pour corroborer la description précédente du souterrain de

Limonest, voici, à titre documentaire, l'énumération des échantillons qui ont été, au fur et à mesure de l'avancement, prélevés et repérés par les soins de M. l'ingénieur Poitevin :

Numéros d'ordre des échantillons	Distances de la tête Nord du tunnel	NATURE PÉTROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS
1	12 m.	Granite porphyroïde altéré.
2	14 m.	Gneiss granulitique très décomposé.
3	19 m.	Granite porphyroïde.
4	29 m.	Granite porphyroïde pinçant, en haut de la galerie, un lit de $1^{m}40$ de gneiss.
5	55 m.	Granite altéré.
6	70 m.	Contact du granite avec un gneiss à amphibole.
7 à 13	75, 80, 88, 90, 98, 102, 110 m.	Granite porphyroïde.
14	125 m.	Granite avec nombreux nodules gneissiques.
15 et 16	136 et 143 m.	Granite porphyroïde.
17	195 m.	Granulite jaunâtre à deux micas.
18 et 19	222 et 232 m.	Granite porphyroïde avec lits de gneiss.
20	241 m.	Granite grisâtre avec larges lamelles de mica noir.
21	259 m.	Granulite.
22 à 32	263, 269, 275, 290, 297, 306, 314, 316, 324, 338 et 340 m.	Granite porphyroïde.
33	348 m.	Porphyrite.
34	364 m.	Diorite.
35	386 m.	Granite porphyroïde.
36	388 m.	Granulite à deux micas.
37	406 m.	Belle pegmatite avec grandes lames de biotite.
38 et 39	406 et 410 m.	Granite porphyroïde.
40	417 m.	Roche kaolinisée (granulite ?).
41	417 m.	Granulite.
42 à 50	433, 448, 450, 459, 462, 510, 515, 539, 560 m.	Granite porphyroïde.
51	562 m.	Pegmatite altérée.
52	563 m.	Granite porphyroïde décomposé.
53	577 m.	Granulite décomposée.
54	613 m.	Granulite à deux micas.
55	630 m.	Granite porphyroïde.
56	632 m.	Diorite avec filonnets quartzo-feldspathiques et quelques grains de pyrite.
57	651 m.	Diorite altérée.
58	665 m.	Diorite très micacée.

Numéros d'ordre des échantillons	Distances de la tête Nord du tunnel	NATURE PÉTROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS
59	672 m.	Roche indéterminable.
60	687 m.	Roche kaolinisée.
61	700 m.	Granite décomposé avec nodules gneissiques.
62 à 64	711, 718 et 724 m.	Granite porphyroïde altéré.
65	734 m.	Porphyrite décomposée.
66 à 71	736, 740, 750, 765, 790 m.	Granite porphyroïde avec, çà et là, des filonnets de pegmatite.
72	805 m.	Masse micacée, dans le granite, avec pegmatite blanche.
73	808 m.	Granite avec filonnets de pegmatite.
74	812 m.	Granite porphyroïde.
75	812 m.	Porphyrite (à la calotte du souterrain).
76 à 78	815, 819 et 825 m.	Porphyrite micacée.
79	825 m.	Granite avec filonnets de pegmatite.
80	845 m.	Diorite.
81	855 m.	Granite porphyroïde.
82 et 83	865 et 890 m.	Gneiss granulitique décomposé.
84	893 m.	Porphyrite micacée décomposée.
85	902 m.	Pegmatite altérée.
86	920 m.	Granite altéré.
87	928 m.	Pegmatite.
88	933 m.	Granite porphyroïde altéré.
89 et 90	935 et 936 m.	Gore granitique.
91	950 m.	Gneiss granulitique rouge très décomposé.
92	955 m.	Granite porphyroïde altéré.
93	962 m.	Gore granitique.

La tête sud du souterrain (côté Givors) débouche dans une tranchée longue de 800 mètres environ, creusée d'abord dans le granite porphyroïde plus ou moins altéré. Ce granite est recoupé par un épais filon, de 10 mètres de puissance, d'une porphyrite très micacée, de couleur rougeâtre. A 80 mètres environ de la sortie du tunnel, on observe quelques couches de gneiss pincées dans le granite à grands cristaux, qui est traversé lui-même par deux filons de 1 et 3 mètres de pegmatite et par un petit filon de 60 centimètres de porphyrite.

Le mélange de granite porphyroïde avec le gneiss se poursuit encore sur une longueur de 40 à 50 mètres ; puis, les ro-

ches cristallines, réduites à l'état de gore, disparaissent sous une argile de coloration bleuâtre dans les parties non exposées à l'air. Les travaux d'établissement de la voie ont permis de reconnaître, en cet endroit, l'existence d'un ancien thalweg à 10 mètres au-dessous de la surface actuelle du sol. Le lit du ruisseau qui occupait ce thalweg est jalonné par de nombreux troncs d'arbres assez bien conservés ; de plus, des débris de poteries, de tuyaux, des tuiles à larges rebords, quelques dents de cheval, des ossements brisés indéterminables et des restes de cendres de foyers ont été recueillis au voisinage. Le comblement de cette dépression paraît donc récent, sans qu'il soit toutefois permis d'en préciser l'époque.

La voie, tracée d'abord en palier, occupe ensuite le sommet d'un long remblai *(remblai de Bois-Grammont)* pour l'édification duquel on a précisément utilisé les déblais du tunnel de Limonest ; on y voit, en effet, des blocs de la plupart des roches citées précédemment : granites, granulites et pegmatites, diorites, porphyrites, granite à nodules gneissiques, etc.

Depuis le chemin vicinal n° 5, du moulin Carron, jusqu'à proximité du ruisseau des Planches, sur un parcours de plus de 2 kilomètres, la ligne occupe le versant ouest du vallon arrosé par le ruisseau de Serres.

Les *tranchées des Vignes et des Mouilles*, qui précèdent la station de Dardilly, sont ouvertes dans les gneiss décomposés, criblés de filonnets quartzeux et granulitiques ; au début de la seconde tranchée, ces gneiss sont recoupés verticalement par un filon coudé d'une porphyrite très altérée, de 70 centimètres d'épaisseur. Les couches gneissiques disparaissent peu à peu sous les alluvions.

Dans la tranchée de la **gare de Dardilly** (altitude 275 m.), ces alluvions, qui persistent seules, sont formées de sables grossiers avec quelques lits irréguliers de cailloux, parmi lesquels se rencontrent déjà quelques quartzites alpins.

Après la station, la *tranchée de Rue profonde* est ouverte dans les alluvions alpines.

Au-delà du pont métallique jeté sur la route de Vaise à Lozanne (chemin d'Ecully à Dardilly), la voie entame à droite les collines du versant occidental du vallon, dans les *tranchées*

du bois d'Ecully et du bois de Serres, et domine à gauche, du haut d'un remblai assez élevé, le lit du ruisseau de Serres.

La première coupe montre des alluvions argileuses, présentant à première vue l'aspect du lehm; ces alluvions deviennent peu à peu plus caillouteuses et, plus loin, renferment de gros quartzites alpins.

A la fin de la tranchée, au point où la ligne change de direction, les alluvions reposent directement sur les gneiss granulitiques décomposés sur toute la hauteur du talus. La surface des gneiss est, d'ailleurs, ravinée très irrégulièrement par les alluvions, qui s'abaissent même, par places, jusqu'au niveau de la voie.

Les couches gneissiques plongent d'environ 45 degrés au sud-ouest ; elles sont recoupées par de nombreux filonnets de pegmatites, de granulites et de porphyrites, profondément altérées, parfois même complètement kaolinisées. On remarque, en outre, disséminés çà et là dans la roche, de gros noyaux micacés plus ou moins arrondis.

Les gneiss granulitiques, toujours altérés, restent visibles jusque dans la tranchée qui précède immédiatement le viaduc du ruisseau des Planches. Cette *tranchée des Planches* est creusée au début dans les gneiss ; mais ces derniers sont bientôt remplacés par le granite porphyroïde à très grands cristaux de feldspath, atteignant 10 à 15 centimètres de longueur.

Après le pont du chemin rural n° 33, du bois du Lac et de Serres, le granite est extrêmement chargé de nodules gneissiques de toutes dimensions et de formes variées, qui se détachent très bien, grâce à leur couleur sombre tranchant sur la teinte plus claire du granite ; ces curieuses associations granito-gneissiques sont identiques à celles signalées précédemment dans le souterrain de Limonest.

La voie franchit le ruisseau des Planches sur un viaduc de sept arches, haut de 23 mètres, et s'engage dans les *tranchées de Beaudy et Devaux*, ouvertes dans le granite porphyroïde ; à gauche et en contre-bas de la dernière, le granite est, d'ailleurs, exploité en carrière.

La *tranchée Depardon* montre le granite porphyroïde englobant encore de nombreux noyaux gneissiques et traversé lui-

même par plusieurs filonnets de granulite et par un filon bifurqué de porphyrite. De même, dans la *tranchée des Siroux*, le granite porphyroïde est recoupé par plusieurs filons de porphyrite, dont le plus important a une épaisseur de 2 à 3 mètres.

La *tranchée des Villas* est creusée dans les alluvions à quartzites de toutes grosseurs ; au niveau de la voie, on peut cependant voir, çà et là, affleurer le gneiss très altéré et plusieurs filons ou masses de porphyrites décomposées.

Après le remblai de la **halte des Flachères**, les *tranchées des Flachères et de Moncel* entament encore les alluvions alpines à gros éléments.

La voie ferrée abandonne alors le vallon du ruisseau des Planches et traverse le plateau de Tassin dans une tranchée profonde de 10 mètres sur près de 1 kilomètre de longueur, dite *tranchée de Moncelard*. Dans la première partie de cette tranchée, les gneiss sont recouverts d'une couche plus ou moins épaisse d'alluvions à quartzites alpins ; mais, après le pont de la route nationale n° 7, de Paris à Antibes, le terrain cristallophyllien s'élève jusqu'au sommet du talus. Ces gneiss, généralement très décomposés, sont recoupés par plusieurs filons de pegmatite fortement altérée et colorée parfois en rouge brun par l'oxyde de fer.

Vers la sortie de la tranchée, on voit apparaître le granite très fissuré et traversé par un filon de pegmatite.

Dans la *tranchée du Gouttet*, qui vient ensuite, la voie repose sur le granite, surmonté d'une faible épaisseur d'alluvions alpines ; enfin, la même roche se montre aussi dans les profondes *tranchées de la gare de Tassin*.

§ III. — De Tassin à Brignais

Après la **gare de Tassin**, où a lieu le croisement avec la ligne de Lyon-Saint-Paul à Montbrison, la nouvelle voie traverse la dépression de la Demi-Lune sur un long remblai de plus de 1 kilomètre et haut de 10 mètres environ. Elle franchit successivement sur des ponts métalliques ou sur des pon-

ceaux en maçonnerie : le chemin de Tassin (chemin vicinal n° 4, du Bourg), le chemin d'intérêt commun n° 49 du Point-du-Jour à Sainte-Consorce, la route nationale n° 89 de Lyon à Bordeaux, la ligne ferrée de Lyon-Saint-Just à Vaugneray et à Mornant, le chemin d'intérêt commun n° 3 de Lyon-Saint-Just à l'Etoile-d'Alaï et, enfin, le chemin rural n° 21, des Chauderasses.

La voie pénètre ensuite dans la *tranchée de Chauderasses* (1), creusée dans les gneiss à cordiérite. Ces gneiss, à grains généralement fins, possèdent une coloration bleu-verdâtre due à la présence de la cordiérite, très abondante par places ; ils renferment plusieurs couches interstratifiées de leptynite blanche ; nous avons recueilli en outre, dans les déblais, quelques échantillons d'une roche noirâtre, très compacte, analogue, sinon identique, à l'halleflinta trouvée par M. Riche dans la tranchée de Bel-Air, sur la ligne de Lyon à Vaugneray (2) ; mais, malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu l'observer en place, les travaux étant déjà trop avancés lors de nos visites.

Toutes ces roches cristallophylliennes sont dirigées à peu près N.-N.-E. ; elles sont très relevées, leur plongement général se fait vers l'ouest.

A l'extrémité de la tranchée, le gneiss disparaît sous les alluvions alpines ; la tranchée suivante, très courte, montre les mêmes alluvions à très gros éléments quartziteux, puis la voie franchit le vallon du ruisseau de Charbonnières sur le viaduc des Armières, haut d'une vingtaine de mètres, à neuf arches de 20 mètres et 12 mètres d'ouverture, et s'engage dans la *tranchée de Bel-Air*, ouverte dans les alluvions alpines. La ligne traverse alors la vallée de l'Yzeron sur un viaduc qui est le plus important du tracé (seize arches, dont une de 20 mètres et quinze de 12 mètres d'ouverture ; 20 mètres de hauteur au-dessus de la rivière).

La *tranchée du Torchon* montre encore les gneiss à cordiérite, avec lits interstratifiés de leptynite, et recoupés par un filon

(1) Chauderayes, d'après la carte de l'E.-M.

(2) A. Riche, *Etude géologique sur le Plateau lyonnais*, 1887, p. 11, 12 et 42.

de 1 mètre d'une porphyrite très décomposée. Toutefois, les gneiss à cordiérite disparaissent bientôt, et la *tranchée nord du souterrain de Francheville* est creusée dans les gneiss granulitiques, de teinte plus claire que les précédents, traversés par de nombreux filonnets de pegmatite et de granulite blanche très analogue au type du Forez.

Au petit tunnel, de 80 mètres de longueur, succède la profonde *tranchée sud du souterrain* creusée dans les gneiss très altérés, puis la ligne franchit un ravin descendant de Francheville-le-Haut, sur le viaduc du Colombier, de trois arches de 30 mètres et 10 mètres d'ouverture, et pénètre dans la *tranchée de Taffignon*, ouverte dans les gneiss granulitiques moins décomposés que ceux des précédentes tranchées.

Au-delà du passage à niveau du chemin d'intérêt commun n° 25, de Saint-Irénée à Malataverne, la tranchée, peu profonde, montre les gneiss ravinés par des alluvions très caillouteuses.

La voie est ensuite, pendant 900 mètres, établie en remblai, sur lequel est construite la **station de Francheville** à l'altitude de 221 mètres. Vers l'extrémité sud du remblai, au croisement de la route de Chaponost (chemin d'intérêt commun n° 19, de Beaunant à Vaugneray), la ligne passe à proximité de la carrière où M. Gonnard découvrit en place la dumortiérite, en 1880. Cette carrière est ouverte dans un gneiss granulitique très grenatifère, recoupé par de nombreux filonnets de granulite blanche criblée elle-même de petits grenats rouges groseille (de 1/5 à 1 millimètre de diamètre). La dumortiérite se présentait en petites fibres bleues au milieu des filonnets et des glandules de granulite ou de pegmatite rencontrés aux débuts de l'exploitation.

La ligne abandonne bientôt la vallée de l'Yzeron pour pénétrer dans la large et faible dépression qui s'étend depuis la chapelle de Beaunant jusqu'à Brignais, entre les collines de Saint-Genis-Laval et celles de Chaponost ; elle entame d'abord le promontoire rocheux qui sépare les deux combes, aussi les tranchées se succèdent-elles sans interruption sur un parcours d'environ 1.500 mètres.

La *tranchée de Devais* montre un pointement peu important de gneiss recouvert par des alluvions à quartzites.

La *tranchée de Montaly* est ouverte dans les gneiss granulitiques qui renferment quelques lits amphiboliques ; de nombreux filonnets de granulite et de pegmatite croisent les bancs gneissiques qui plongent à l'ouest.

A l'entrée de la *première tranchée de Chante-Grillet* (ou Champ-Grillet), on abserve des alluvions à gros quartzites reposant sur les gneiss granulitiques qui, bientôt, occupent toute la hauteur de la tranchée. Vers le milieu de cette dernière, on remarque plusieurs lits assez épais d'un gneiss à amphibole présentant, à côté de variétés à grains fins, des parties chargées de gros cristaux de plagioclase finement striés et d'amphibole hornblende. Par suite, certains échantillons de cette roche offrent la plus grande analogie avec l'oligoclasite de Fournet (gneiss andésitique à amphibole de la carrière du Pigeonnier de Francheville, sise dans un chemin montant à Sainte-Foy-lès-Lyon).

Après le pont de l'ancienne route de Beaunant à Chaponost, les gneiss granulitiques présentent de très curieux plissements et ondulations en zig-zag ; à l'extrémité de la tranchée, ils sont recouverts par les alluvions lyonnaises et alpines superposées ; ces alluvions sont constituées à la base par des débris de quartz, par des cailloux de granite, de granulite, de gneiss granulitique, etc., plus ou moins roulés ; la partie supérieure comprend surtout des quartzites alpins.

La *deuxième tranchée de Champ-Grillet*, très courte, est creusée dans les gneiss granulitiques avec plusieurs filons de pegmatite à très grandes lames de mica noir.

La dernière tranchée du même nom est ouverte dans des gneiss granulitiques très grenatifères, semblables à ceux de la carrière, voisine de l'ancienne usine Ducarre (près de la route de Chaponost, chemin d'int. c. n° 19), signalée précédemment ; ils sont traversés par quelques filons de granulite blanche, dure, avec nombreux grenats.

La ligne occupe ensuite le versant droit de la vallée de la Chapelle de Beaunant à Brignais ; elle est établie pendant 1 kilomètre, soit en palier, soit sur un léger remblai *(remblai de la Combe)*. Les travaux d'établissement de la voie ont permis de reconnaître que le gneiss affleure presque au niveau du sol

et qu'il est directement recouvert par une faible épaisseur de terre végétale.

La *tranchée de l'étang du Loup* recoupe un des îlots gneissiques qui percent çà et là la couverture d'alluvions de la vallée ; elle montre les alluvions alpines ravinant fortement les gneiss très décomposés.

Vers le milieu du *remblai des Troques*, long de 1.500 mètres, et à proximité de l'usine Chaudier, une profonde excavation creusée pour la construction d'un petit canal, sous la voie, montrait, sur une épaisseur de plus de 3 mètres, un lehm peu fossilifère et privé de calcaire.

La *tranchée du Pénitencier*, longue de 800 mètres, est ouverte dans les gneiss granulitiques, qui présentent de nombreux lits amphiboliques interstratifiés ; en outre, ces gneiss sont recoupés par plusieurs filons de granulites, pegmatites, et par un filon vertical de porphyrite ; ce dernier, situé à 200 mètres environ avant le pont de la route de Beaunant à Brignais, est visible sur les deux parois de la tranchée ; sa puissance est de 3 mètres au moins.

La voie, établie ensuite en remblai, franchit sur un pont métallique, non loin de l'entrée du bourg de Brignais, la route nationale n° 86, de Lyon à Beaucaire.

§ IV. — De Brignais à Givors.

Après la **station de Brignais** (altitude 208^{m}8), la ligne s'engage, par un léger remblai, dans la large vallée du Garon, dont elle suivra désormais la base des collines de la rive gauche jusqu'à Givors.

Ces collines sont formées entièrement par des alluvions à quartzites alpins ; les seules différences que l'on puisse relever entre ces dépôts sont relatives à la grosseur des éléments Çà et là, on remarque, au milieu des graviers, quelques lentilles sablo-argileuses et certains bancs agglutinés en poudingues.

Les roches cristallines n'apparaissent qu'en deux points.

Voici, d'ailleurs, un bref exposé de nos observations sur cette dernière partie de la ligne :

La *tranchée des Maillardières* (700 mètres de long) est ouverte dans des alluvions sableuses avec cailloux roulés de petites dimensions.

A la **station de Vourles-Charly** (altitude, 198^{m}8), une tranchée située sur la gauche et à proximité de la voie montre des alluvions ferrugineuses renfermant de petites amandes de sable rouge plus ou moins agglutiné.

Les tranchées suivantes sont creusées d'abord dans des alluvions à petits éléments, puis dans des couches très caillouteuses à gros quartzites.

La *tranchée des Mouilles* montre, au milieu des alluvions, un pointement de granite normal, avec parties amphiboliques de teinte plus sombre. Cet affleurement a été en grande partie détruit par les travaux d'établissement de la ligne, mais il était visible depuis le niveau du Garon jusqu'à plusieurs mètres au-dessus de la voie.

Des alluvions à gros éléments avec bancs de poudingue et lits de sable sont entamées par les *tranchées des Pesses, de Mondon, de Brasseronde, du Châtelard et de la* **gare de Millery** (altitude 178^{m}1).

Puis, la *tranchée de Châteaubourg* est creusée dans des alluvions à éléments plus petits, avec parties consolidées en poudingue ; enfin, dans la *tranchée de la Vallière*, la dernière de la ligne, on voit réapparaître les roches anciennes sous la forme de gneiss granulitiques très feuilletés, en couches à peu près verticales.

La voie traverse ensuite, sur le long *remblai de Charmes*, la partie inférieure de la vallée du Garon et va rejoindre la ligne de Nîmes vers la **station de Givors-Canal** (altitude 160^{m}9), point terminus de la nouvelle ligne.

Cette dernière partie, de Brignais à Givors, est évidemment, en raison de la monotonie des alluvions et de leur manque absolu de fossiles, la moins variée et la moins intéressante au point de vue pétrographique, comme aussi au point de vue technique.

CHAPITRE II

OBSERVATIONS PÉTROGRAPHIQUES ET TECTONIQUES GÉNÉRALES.

§ I. — Généralités.

La constitution pétrographique et l'histoire tectonique du Plateau Central français sont aujourd'hui à peu près élucidées, grâce aux travaux de nombreux et savants géologues, parmi lesquels il convient de rappeler en première ligne MM. Michel-Lévy et Fouqué, Marcel Bertrand, Depéret (1), Boule, Le Verrier, Termier, de Launay, Bergeron, etc. ; et l'un de nous a eu l'occasion de résumer à grands traits les données considérées comme acquises, en ce qui concerne spécialement la bordure orientale de ce grand socle cristallin, aux environs de Lyon (2).

Tout d'abord, *au point de vue de la constitution pétrographique*, on sait aujourd'hui que les sédiments dits « archéens » du Plateau Central ne sont autres que de très anciennes assises sédimentaires (peut-être en partie archéennes au sens propre du mot, mais surtout précambriennes, cambriennes et siluriennes) qui ont été *métamorphisées* par l'intrusion des magmas éruptifs du début et du milieu de l'ère primaire. Ces sédiments, argiles, sables, calcaires, ont donc été véritablement injectés, minéralisés, cristallifiés pourrait-on dire, et transformés finalement en ces roches curieuses, dites précisément *cristallophylliennes* (terme excellent, rappelant bien à la fois leur origine sédimentaire et leur cristallification métamorphique), connues sous les noms de gneiss granitoïdes, gneiss gris feuilletés, gneiss rouges granulitiques, gneiss pyroxéniques et amphiboliques avec

(1) V. Ch. Depéret, *Orogénie du Plateau Central*, avec carte *(Annales de Géographie*, t. I, 1892).

(2) Cl. Roux, *Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais*, 1re et 2e parties *(Annales Société Linnéenne de Lyon*, 1895 et 1896).

cipolins (1), micaschistes chloriteux et séricíteux, phyllades, cornes vertes et quartzites, etc., etc. Le magma granitique, rongeant par la base et digérant ainsi une partie de ces sédiments, et particulièrement les assises calcaires, s'est enrichi de minéraux alcalino-terreux, d'où la formation, par exemple, de ces granites à amphibole des dykes de Chassagny-Montagny, de Vaugneray (vaugnérite), du massif de Saint-Laurent-de-Chamousset-Tarare, et des ellipses du Beaujolais.

Il est donc, en somme, très possible (2) que, dans le Lyonnais, et même dans le reste du Plateau Central, le terrain archéen n'existe pas, ou, tout au moins, que les assises cristallophylliennes résultent, en majeure partie, du métamorphisme des sédiments de la base du paléozoïque.

Quant *au point de vue de l'histoire tectonique*, bien différent du précédent, on sait aussi que des phénomènes de plissements avec compressions, étirements, laminages, cassures, etc., sont venus, vers la fin de l'ère primaire, compliquer encore l'allure et la nature de toutes ces roches granito-gneissiques, sans oublier l'éruption, à la même époque, de porphyres variés qui les ont hâchées de leurs filons et bouleversées de leurs épanchements.

C'est ainsi que la région montagneuse, qui nous intéresse seule dans ce travail, comprise entre les vallées de la Brévenne et du Gier, a une origine fort ancienne, puisqu'elle date de l'époque carbonifère (système des *plissements hercyniens)* ; son grand axe, dirigé S.-O.-N.-E., comme l'indique l'aspect des affleurements actuels sur une carte géologique (3), est d'ailleurs parallèle aux axes de toutes les aires anticlinales voisines, depuis le Morvan jusqu'au Vivarais. L'érosion ayant peu à peu usé les sommets de cette haute chaîne hercynienne lyonnaise, a mis à nu les couches profondes, en sorte que, actuellement, on observe, de part et d'autre d'une zone centrale jalonnée de

(1) Découverts par l'un de nous, en 1895, près de Sainte-Catherine-sur-Riverie (Rhône).

(2) Dans la Montagne-Noire, au sud des Cévennes, le fait est certain, grâce aux observations démonstratives de M. Bergeron *(C. R. Ac. Sc.*, CXXI, p. 911 ; *Bull. Carte géol.*, n° 53 et 63, etc.).

(3) Voir la feuille géologique de Lyon au 1/80.000.

dykes granitiques, des bandes latérales et parallèles de gneiss feuilletés et granulitisés, de micaschistes et de schistes amphiboliques, chloriteux et séríciteux ; la Brévenne et le Gier coulent précisément sur les tranches relevées de ces derniers.

Or, Lozanne (point initial) et Givors (point terminus) étant situés respectivement au débouché des vallées de ces deux cours d'eau, la nouvelle ligne reliant ces deux points doit donc recouper toutes les couches de la chaîne lyonnaise ; elle les traverse, en effet, mais obliquement, puisque ces couches sont dirigées S.-O.-N.-E., tandis que la direction générale de la ligne est nord-sud (v. la carte, Pl. III).

C'est ce que nous allons exposer brièvement tout d'abord ; puis, dans un dernier paragraphe, nous résumerons ce qui a trait aux terrains alluviaux pliocènes et quaternaires.

§ II. — Roches cristallophylliennes et éruptives.

1. — Lozanne se trouve à peu près au point où les schistes chlorito-amphiboliques de la Brévenne disparaissent sous les alluvions de l'Azergues et sous les lambeaux jurassiques faillés du Bas-Beaujolais.

2. — De Lozanne à Limonest, la ligne, s'élevant peu à peu, traverse la zone occidentale des gneiss granulitiques, c'est-à-dire le prolongement surbaissé du chaînon d'Yzeron et du Mercruy. C'est sur ces gneiss que reposent, en complète discordance, les deux petits lambeaux de terrains secondaires de Lissieu et de Dardilly, qui ont échappé aux érosions post-jurassiques, et que la ligne est obligée d'éviter par un double contour ; elle les entame même en trois points, vers la gare de Civrieux, au tunnel de Jansay et vers la Chicotière (v. *ante*, p. 8, 9 et 10).

Les couches supérieures de ces gneiss granulitiques, celles qui sont, par conséquent, au voisinage immédiat des schistes chlorito-amphiboliques, contiennent çà et là des lits chargés d'amphibole (gneiss amphiboliques ou amphibolites) ; ces amphibolites constituent, ainsi que l'un de nous l'a fait remar-

quer dans un travail antérieur (1), un niveau à peu près constant, qui marque la limite entre les deux formations géologiques, et que l'on peut suivre, en effet, tout le long du flanc droit de la vallée de la Brévenne, depuis Grézieux-le-Marché, Aveize, Courzieu, Chevinay, Lentilly, jusque dans la tranchée de Grand Val, entre Lozanne et Civrieux.

Les gneiss granulitiques de cette retombée occidentale du voussoir hercynien lyonnais plongent tous, naturellement, et sous un angle assez fort (50 à 70 degrés environ), vers le N.-O. Ils sont, comme toujours, assez variés comme grain et stratification ; bien feuilletés dans la tranchée de Grand Val, ils deviennent grenus, très cristallins, de teinte moins claire dans le souterrain et la tranchée sud de Marand, puis de nouveau très feuilletés jusqu'à Limonest, où ils sont interrompus par des failles qui, de concert avec l'érosion, ont permis au dyke granitique d'arriver au jour.

Ce dyke, de plus de 1 kilomètre de puissance, n'est que le prolongement direct et rétréci de l'ellipse de Charbonnières ; le souterrain de Limonest le transperce de part en part. Le granite porphyroïde qui en forme la masse est, d'ailleurs, identique à la même roche de Marcy-l'Etoile, de la gare de la Tour-de-Salvagny et de Charbonnières. Ainsi que nous l'avons vu, ce granite est cependant susceptible d'assez grandes variations de grains ; il est criblé de filons de granulites, pegmatites, porphyrites, comme, d'ailleurs, les gneiss voisins, dont il a, par places, englobé de très nombreux fragments sous forme de nodules que le magma n'est pas parvenu à digérer complètement.

De semblables associations granito-gneissiques existent en d'autres points de la région, notamment dans le prolongement du dyke du côté de l'est.

Ainsi, à Collonges, sur les bords de la Saône, en aval de l'ancien port, Falsan et Locard (2) ont observé, au milieu d'un escarpement de gneiss, un filon de granite à grain fin, rosâtre, parsemé de nodules micacés. Lors de la construction du chemin de fer de Paris-Lyon, il était, disent ces auteurs, très intéressant d'étudier les ramifications que ce filon de granite (de 80 à

(1) *Cf.* Cl. Roux, *loc. cit.*, 2e partie, p. 94-95.
(2) Falsan et Locard, *Monographie géologique*, p. 101-102.

100 mètres de puissance) envoie de toutes parts à travers les gneiss ; et, dans le lit même de la Saône, pendant les basses eaux, on voit quelques saillies de granite perforées de nombreux trous cylindriques qu'on pourrait prendre au premier abord pour des loges de pholades ; mais, en réalité, ces perforations sont dues à la désagrégation des rognons micacés verdâtres dont la roche est parsemée. Falsan et Locard ont vu ce même granite à rognons micacés à la carrière du Pinet, près de Saint-Didier.

Quant aux innombrables filons porphyritiques, leur existence et leur manière d'être sont connues depuis fort longtemps. Fournet est l'un des premiers géologues qui les aient, sinon découverts, du moins étudiés dans le Lyonnais, vers 1840 ; Ebray en remarqua aussi de nombreux dans le Morvan, vers 1860. Leur direction générale paraît être nord-est. En ce qui concerne plus spécialement les filons des tranchées de Limonest, ils se retrouvent, comme l'avaient déjà observé Falsan et Locard (1), vers les Pins, à l'ouest de Sandar, vers le four à chaux du Bouquis et, enfin, vers le Jubin ; les porphyrites des environs de Dardilly sont également connues depuis longtemps ; toutes ont été décrites par les anciens géologues sous les appellations vagues ou erronées de *minettes*, *fraidonites*, *orthophyres micacifères*, etc.

En outre, le granite de Limonest est nettement recoupé par un dyke tridigité de diorite andésitique quartzifère ; cette intéressante particularité est à rapprocher d'un fait analogue signalé par M. Riche aux environs de Craponne, où on observe aussi un dyke dioritique de 35 mètres de puissance recoupant les gneiss et le granite sous le fort de Bruissin.

Et comme, d'une part, on n'observe pas de passage insensible du granite à la diorite (cette dernière ne contient pas d'orthose), que, d'autre part, on observe des plans de contact fort nets entre ces deux roches, on peut donc affirmer qu'il s'agit bien là d'une roche amphibolique postérieure au granite.

Au surplus, le granite du dyke de Limonest ne contient pas d'amphibole macroscopique, ainsi que l'avaient déjà reconnu

(1) Falsan et Locard, *loc. cit.*, p. 105, et carte annexée.

Drian, Fournet, Falsan et Locard, etc. Tous les filons de granite à grain fin qui injectent les roches schisteuses qui servent de piédestal au Mont-d'Or, disaient déjà, en 1866, ces deux derniers savants (1), ne sont que des rameaux détachés du gros dyke de Charbonnières ; du reste, tous ces filons de granite ne renferment *aucun cristal d'amphibole*, par conséquent, ils se rattachent aux granites anciens du Lyonnais. *L'absence de cristaux d'amphibole* développés dans la pâte (2) empêche de réunir le granite de Limonest à la formation des granites syénitiques étudiés par M. Ebray dans les environs de Tarare et dans le Beaujolais.

La diorite micacée n'affleure en aucun point à la surface du sol ; quant au dyke de granite, il affleure partout autour de la gare et du tunnel, ainsi qu'à Sandar, puis dans le vallon du ruisseau de Limonest, non loin du village, et jusque vers les gneiss du Narcel et de la Barollière, dans lesquels il semble se terminer en pointe.

Enfin, ajoutons que les gneiss et les granites de Limonest contiennent quelques minces lits ou inclusions de micaschistes à mica noir, qui sont, sans doute, le prolongement de ceux que l'on observe dans les mêmes terrains aux environs d'Yzeron et de Duerne, ainsi qu'entre Chasselay et Saint-Germain-au-Mont-d'Or.

Après avoir traversé le dyke granitique, la ligne, prenant définitivement la direction nord-sud, descend en pente douce vers Tassin, en suivant le flanc droit de la dépression des ruisseaux de Serres et des Planches. Dans ce trajet, elle achève de traverser la zone occidentale des gneiss granulitiques, interrompue un moment par le granite. Les couches gneissiques granulitisées ainsi recoupées de Limonest à Tassin (3) sont le prolongement direct vers le nord-est de celles de Messimy, Vaugneray, Grézieu-la-Varenne et Saint-Genis-les-Ollières (4) ; elles sont recou-

(1) Falsan et Locard, *Monographie géologique*, p. 101.

(2) Falsan et Locard, *loc. cit.*, p. 97.

(3) La feuille géologique de Lyon au 1/80.000 indique par erreur des gneiss granitoïdes à cordiérite.

(4) A Grézieux-la-Varenne et à Saint-Genis-les-Ollières, la carte géologique de Lyon indique encore des gneiss granitoïdes à cordiérite, alors

vertes par les manteaux de cailloutis pliocènes et de lehm des plateaux de Dardilly et de Saint-Didier, puis vont disparaître enfin sous les assises secondaires du Mont-d'Or. Dans les tranchées de la ligne, on voit, en effet, presque sans interruption, ces gneiss recouverts et ravinés par des alluvions pliocènes à quartzites ; de plus, ils sont interrompus par deux digitations granitiques émanées de l'ellipse de Charbonnières. La première, visible dans les tranchées des Planches, de Beaudy, Devaux, Depardon et de Siroux, est constituée par un granite à grands cristaux de feldspath, contenant par places, comme celui du souterrain de Limonest, de nombreux rognons ou nodules gneissiques. La seconde, recoupée par les tranchées de Montcelard et du Gouttet, près Tassin, est formée d'un granite peu porphyroïde et passablement gorifié. Ces deux digitations granitiques se prolongent vers le nord-est ; on les retrouve, en effet, çà et là dans le vallon de Rochecardon, et jusqu'à l'Ile-Barbe et à Collonges (1) ; et si l'on réunit ces affleurements, d'une part à ceux de Méginant, de Saint-Genis-les-Ollières et de la Patellière, d'autre part à ceux de Sainte-Foy-lès-Lyon, la Mulatière, Saint-Paul et Tolozan à Lyon même, on aura la preuve manifeste de l'existence d'un soubassement fondamental de granite au-dessous de toutes les assises anciennes du Lyonnais.

3. — De Tassin à Francheville, la ligne traverse la zone centrale cristallophyllienne de gneiss à cordiérite. Cette zone est d'abord très large dans la région sud-ouest du Lyonnais (bassin de la Coise) ; ensuite, elle s'amincit progressivement jusqu'à Thurins, où elle disparaît par l'effet de l'érosion pour laisser affleurer le granite de l'ellipse Rontalon-Soucieux-Vaugneray-Chaponost ; puis elle se retrouve vers Brindas et Craponne et, se rétrécissant à nouveau jusqu'à n'occuper, entre Tassin et Francheville, qu'une largeur maxima de 2 kilomètres, elle est alors recoupée par la nouvelle ligne ferrée ; enfin, on continue

qu'en réalité, ce sont des gneiss granulitiques, comme on peut s'en rendre compte, par exemple, à la carrière du Tabagnon.

(1) Ces affleurements granitiques, pas plus que ceux de Saint-Didier, du Monteiller près Saint-Cyr, etc., ne sont indiqués sur la feuille de Lyon ; ils avaient cependant été déjà observés et figurés par Falsan et Locard.

à la suivre vers le nord-est jusqu'à Saint-Rambert-l'Ile-Barbe, Caluire et Rochetaillée, où elle disparaît en profondeur sous les sédiments tertiaires de la Dombes.

Les gneiss à cordiérite ainsi rencontrés dans les tranchées de Chauderasses et du Torchon sont absolument semblables à ceux décrits par M. Riche (1) dans la tranchée de Bel-Air, entre le Pont-d'Alaï et Craponne (ligne de Lyon à Vaugneray), dont ils sont, d'ailleurs, le prolongement, et dont ils contiennent les mêmes intercalations de leptynite et d'halleflinta ; les couches de ces gneiss à cordiérite plongent fortement vers l'ouest.

4. — A partir de Francheville, la voie, qui continue à descendre droit au sud, en pente douce et régulière, passe d'abord dans la large combe séparant les collines de Saint-Genis-Laval de celles de Chaponost, puis longe, à partir de Brignais, le flanc gauche de la monotone et solitaire vallée inférieure du Garon. Durant tout ce trajet, jusqu'à la station de Millery, la ligne recoupe la large bande orientale de gneiss granulitiques. Ces gneiss, souvent grenatifères, sont en général moins altérés que ceux de la bande occidentale et se montrent, comme ces derniers, criblés de filons de granulites, pegmatites, porphyrites, etc.

Comme facies et allures générales, ils paraissent identiques aux gneiss de Chaussan, Saint-Laurent-d'Agny, Orliénas, etc., dont ils sont la prolongation directe ; on y retrouve, au surplus, les mêmes accidents pétrographiques. Ainsi, dans les tranchées de Chante-Grillet et du Pénitencier de Brignais, ils renferment à plusieurs niveaux de nombreux lits ou bancs d'amphibolites, qui, à n'en pas douter, sont la continuation de la puissante traînée s'étendant depuis Valfleury, Saint-Christot-en-Jarez, Riverie, Mornant, Saint-Laurent-d'Agny, Taluyers et Orliénas ; cette traînée d'amphibolites se poursuit encore plus loin, au nord-est de la ligne, ainsi que le prouve la présence, connue depuis longtemps, du gneiss amphibolique à grands cristaux d'andésine (oligoclasite de Fournet) dans le vallon du Pigeonnier de Francheville ; et nous avons vu précédemment (voir *ante*, p. 24) que cette amphibolite à grands cristaux est précisément recoupée par la ligne dans la tran-

(1) A. Riche, *loc. cit.* p. 11 et 12, 41 et 42.

chée de Chante-Grillet. Toutes ces couches de gneiss amphiboliques proviennent très probablement du métamorphisme d'anciennes assises calcaires paléozoïques. Les granulites qui injectent ces gneiss, surtout aux environs de Beaunant et de Francheville, se groupent autour de trois types intéressants :

α Granulite typique, à mica blanc peu abondant, à grain fin, de teinte jaunâtre, grisâtre ou isabelle.

β Granulite blanchâtre, sans mica apparent, très grenatifère.

γ Granulite blanche, à muscovite et à biotite en abondantes petites paillettes brillantes.

Les deux premiers types se retrouvent, identiques, aux environs de Saint-Laurent et Saint-Vincent-d'Agny ; le troisième offre beaucoup de ressemblance avec certaines granulites du Forez et du Pilat.

Un lambeau de lehm, échappé à l'érosion, garnit la dépression aux alentours de la station de Chaponost ; c'est l'affleurement actuel le plus méridional et le plus occidental à la fois du Plateau Lyonnais ; c'est sur lui que s'est établi le petit étang du Loup.

Entre Vourles et Millery, la vallée du Garon entame et traverse en écharpe l'ellipse granitique de Saint-Maurice-sur-Dargoire, Saint-Andéol, Chassagny, Montagny, Millery, Irigny ; les alluvions anciennes et modernes du Garon masquent la continuité souterraine des deux moitiés de ce dyke, qui est cependant rendue indéniable par le petit pointement de granite mis au jour dans la tranchée des Mouilles, près la station de Vourles-Charly.

Dans la tranchée de la Vallière, la ligne achève de traverser la bande orientale des gneiss granulitiques (dont le plongement général est vers le nord-ouest), pour aborder la zone synclinale des micaschistes chloriteux et séricíteux de la vallée du Gier ; malheureusement, les épaisses alluvions accumulées au quadruple confluent du Mornantet, du Garon, du Gier et du Rhône empêchent de voir ces micaschistes, et la ligne, établie, d'ailleurs, en remblai, se termine à Givors-Canal sans les entamer.

En résumé, ainsi que le représente la carte annexée à ce travail, la nouvelle voie ferrée recoupe donc successivement les

diverses assises ou zones, usées par les érosions, de l'ancienne chaîne hercynienne lyonnaise :

1° A Lozanne, zone des phyllades et schistes chlorito-amphiboliques de la Brévenne, à peine effleurée.

2° De Lozanne à Tassin, traversée de la bande occidentale des gneiss granulitiques, qui s'étend de Grézieux-le-Marché à Chasselay, en passant par Duerne, Yzeron, Saint-Bonnet-le-Froid, le Mercruy et Dommartin.

Vers Limonest et vers Tassin, rencontre de dykes de granite, ramifications de l'ellipse Rontalon-Vaugneray-Chaponost.

3° De Tassin à Francheville, traversée de la bande centrale de gneiss à cordiérite, qui s'étend depuis la plaine du Forez jusqu'à Saint-Rambert-Caluire, en passant par la vallée de la Coise, Thurins, Brindas, Craponne, Alaï et Rochecardon.

4° De Francheville à Millery, traversée de la bande orientale des gneiss granulitiques, qui s'étend depuis Saint-Christôt jusqu'à Lyon, en passant par Riverie, Mornant, Orliénas et Beaunant, jusqu'à Lyon-Vaise. Entre Brignais et Millery, passage sur l'ellipse granitique de Montagny-Irigny.

5° De Millery à Givors, zone synclinale des micaschistes séériciteux de la vallée du Gier.

Contrairement à ce qu'on pouvait prévoir, la ligne n'a rencontré aucun filon de microgranulite, roche qui forme cependant de grands faisceaux filoniens dans les montagnes lyonnaises et tararaises.

§ III. — Alluvions pliocènes et pléistocènes.

Nous avons intentionnellement réservé, pour les réunir en un paragraphe spécial, les terrains alluviaux tertiaires et quaternaires que la ligne a recoupés un peu partout le long de son tracé. Disons-le par avance, rien de nouveau ni d'important n'a été découvert dans ces terrains ; aucun fossile intéressant, vertébré ou mollusque, n'y a été trouvé ; on sait, d'ailleurs, que les fossiles sont d'une rareté exceptionnelle dans les cailloutis des environs de Lyon. C'est pourquoi nous serons très brefs à leur égard.

Au surplus, nous ne pouvons mieux faire que renvoyer, pour les détails relatifs à cette question si controversée, aux travaux de géologues plus compétents que nous en la matière (Fontannes, Depéret, Riche, Delafond, etc.).

Examinons d'abord les alluvions pliocènes.

A. — Alluvions pliocènes.

Les alluvions pliocènes ont certainement recouvert toute la région lyonnaise, jusqu'à plus de 350 mètres d'altitude ; mais ces masses meubles étant aisément entraînées par les moindres agents érosifs, il n'en est resté que des lambeaux ou des placages, plus ou moins étendus ou disséminés, que l'on désigne sous la dénomination générale et vague de *cailloutis des plateaux*.

Les éléments qui constituent ces alluvions pliocènes sont d'origine régionale ou lointaine.

α *Alluvions pliocènes d'origine régionale.* — La ligne les entame en deux points, aux environs de Civrieux et de Francheville.

Aux environs de Civrieux, les tranchées qui avoisinent la station de ce nom (notamment celle de Marand, celles nord et sud de Bramefont, la tranchée nord du tunnel de Jansay) montrent des masses alluviales argilo-sableuses presque privées d'éléments caillouteux, et d'une épaisseur considérable (20 à 30 mètres au moins) ; ces dépôts fins, dénotant une sédimentation en eau trouble, mais tranquille, contiennent des couches d'argile bleuâtre, sans fossiles. D'après M. le professeur Depéret, ces dépôts argilo-sableux du bassin de l'Azergues présenteraient de grandes analogies avec ceux qu'on observe plus au nord, en certains points de la bordure orientale du bassin de la Loire, par exemple du côté de Paray-le-Monial. On peut donc, grâce à certaines analogies et à leur altitude assez élevée (240 m. environ), les rapporter au pliocène supérieur ; quoi qu'il en soit, leur mode de formation est assez énigmatique.

Aux environs de Beaunant, près Francheville, des cailloutis d'origine régionale s'observent également ; mais il s'agit là de dépôts plus grossiers, plus caillouteux, et aussi moins épais (5 à 6 mètres au maximum), dont les éléments, de grosseur variable et à peine roulés, sont composés exclusivement de débris

de roches des montagnes environnantes (granites, granulites, microgranulites, quartz, etc.).

Ces alluvions pliocènes d'origine lyonnaise forment une mince couche recouvrant une partie de la surface du Plateau lyonnais, et s'étendant même jusqu'à Lyon à l'escarpement du quai des Etroits. On les voit rarement affleurer, du côté de l'est, non seulement parce qu'elles ont été morcelées par l'érosion, mais surtout parce qu'elles ont été ravinées par les alluvions pliocènes d'origine alpine qui, s'avançant d'une direction opposée, sont venues les recouvrir.

Cette superposition des cailloutis alpins sur les cailloutis lyonnais a été bien remarquée, dès 1887, par M. Riche (1), dans la tranchée de la Patellière, près Craponne (ligne de Lyon à Vaugneray). Nous avons pu en observer un exemple aussi net dans la tranchée de Chante-Grillet, entre Francheville et Chaponost (voir *ante*, p. 24). Le contact entre les deux formations n'est pas absolument tranché, il y a toujours une zone mitoyenne plus ou moins épaisse (50 centimètres environ) où leurs éléments respectifs sont mélangés.

A l'ouest de la nouvelle ligne, les cailloutis pliocènes sont, le plus souvent, d'origine lyonnaise ; à l'est, ils sont, soit exclusivement alpins, soit mixtes.

β *Alluvions pliocènes d'origine alpine.* — Les cailloutis pliocènes d'origine lointaine se reconnaissent au premier coup d'œil à la présence de quartzites roulés de provenance incontestablement alpine. Les caractères généraux qui permettent de diagnostiquer les alluvions alpines pliocènes de leurs analogues d'âge plus récent sont les suivants : altitude toujours plus élevée (250 à 350 mètres), quartzites recouverts d'une patine ocreuse due à l'altération superficielle, aspect plus ou moins ferrugineux du sable emballant les cailloux, altération assez profonde des roches kaolinisables (granites, granulites, etc.) et, enfin, décalcification plus accentuée des couches superficielles.

Tous les cailloutis des plateaux recoupés par la ligne depuis Dardilly jusqu'à Brignais sont, sauf à Chante-Grillet, d'origine alpine.

(1) A. Riche, *loc. cit.*, p. 15.

B. — Alluvions quaternaires.

Les alluvions quaternaires forment, sur les rives des cours d'eau, des sortes de *terrasses* étagées, d'autant plus basses qu'elles sont plus récentes ; l'une des plus nettes et des plus constantes est la terrasse dite de 15 mètres (parce qu'elle est placée à environ 15 mètres au-dessus des thalwegs actuels) ; on peut la suivre sur les bords du Rhône et de la Saône et sur les rives du Garon et de l'Yzeron.

Toutes les alluvions traversées par la ligne dans la dépression de Tassin-la-Demi-Lune, ainsi que le long du Garon, entre Brignais et Givors, appartiennent à cette basse terrasse quaternaire. M. Riche a même donné, à ce sujet, une intéressante coupe transversale de la vallée du Garon entre Montagny et Millery (1). Ces alluvions quaternaires anciennes de l'Yzeron et du Garon sont d'origine surtout alpine, ainsi que le prouve l'examen de leurs éléments lithologiques; elles ont été déposées par les anciens bras du Rhône glaciaire, qui contournaient les deux collines de Fourvière-Saint-Just et d'Irigny-Millery.

Quant aux alluvions récentes correspondant aux thalwegs actuels des cours d'eau (période historique), on peut les observer le long du lit du Garon, mais elles sont beaucoup plus développées sur les rives de l'Azergues, où la voie les entame à proximité de Lozanne.

En aucun point, faisons-le remarquer ici en terminant, les dépôts glaciaires ne sont intéressés par la nouvelle ligne, qui, toutefois, de Francheville à Givors, longe, à 1 kilometre de distance moyenne, le rebord d'extension extrême de la moraine frontale du grand glacier alpin, si bien reconstitué par MM. Falsan et Chantre dans leur magistrale monographie géologique du terrain erratique du Bassin du Rhône (2).

(1) A. Riche, *Note sur la constitution géologique du Plateau lyonnais et particulièrement sur les dépôts d'alluvions le recouvrant (Bull. Soc. géol. de France*, 3e s., t. XVI, 1888, p. 277).

(2) A. Falsan et E. Chantre, *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône*, avec cartes *(Ann. Soc. d'agriculture de Lyon*, 4e s., t. VII et X, 5e s., t. I).

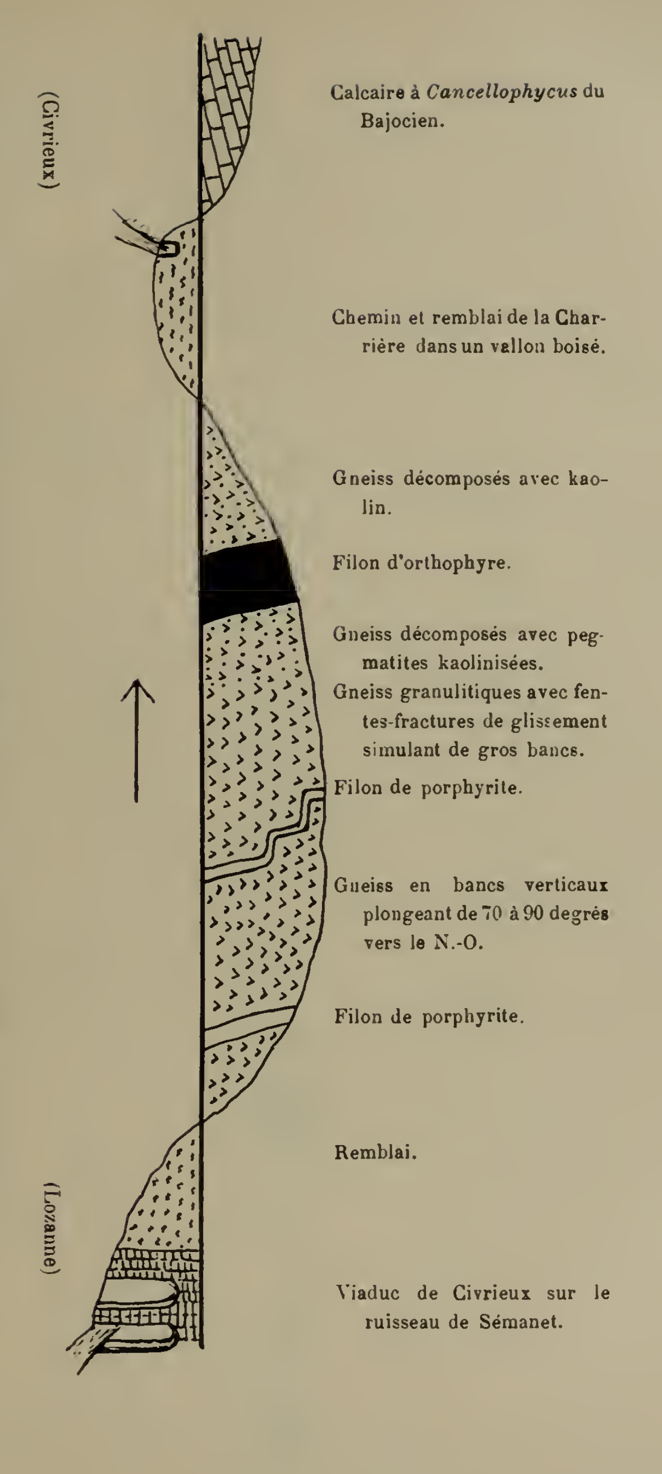


PLANCHE I. — CROQUIS GÉOLOGIQUE DES TRANCHÉES DE LA CHARRIÈRE (Vues par leur côté droit).

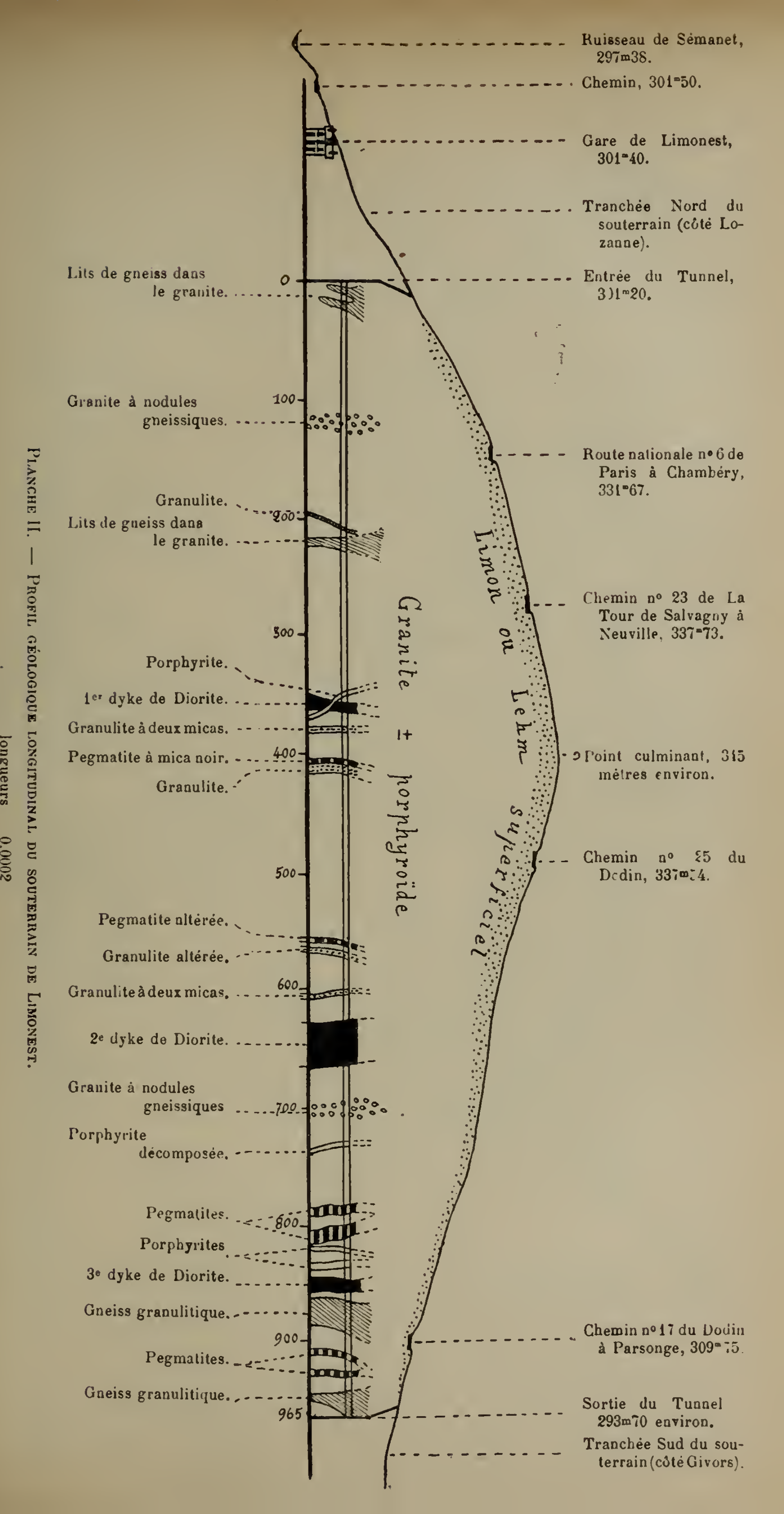
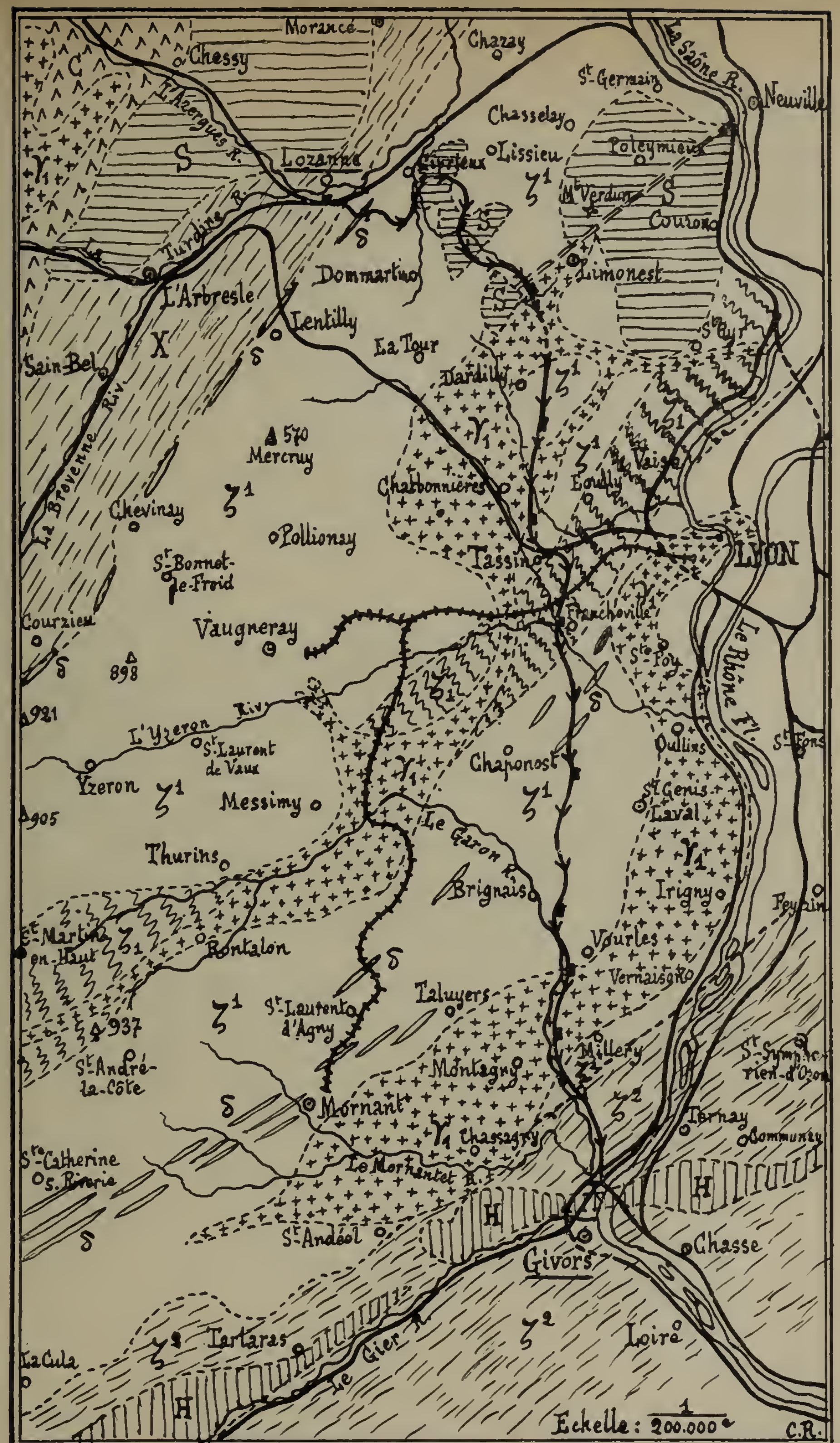


PLANCHE II. — PROFIL GÉOLOGIQUE LONGITUDINAL DU SOUTERRAIN DE LIMONEST.

Échelle : $\frac{\text{longueurs}}{\text{hauteurs}} = \frac{0{,}0002}{0{,}001}$



Carte géologique demi-schématique de la région traversée par la Nouvelle ligne de LOZANNE à GIVORS (Rhône).

γ_1 Granite. ζ_1 Gneiss à cordiérite ζ^1 Gneiss ± granulitiques. δ Amphibolites ζ^2 Micaschistes. X Phyllades. C Cornes. H Houiller S. Ter. Secondaires.

N.B. Les Terrains tertiaires et quaternaires ne sont pas représentés :

SUR LA

POLYPNÉE DES POÏKILOTHERMES

PAR

E. COUVREUR ET CL. GAUTIER

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon en 1905

REMARQUES. — Nous avons montré, dans un précédent travail[1], que le terme de polypnée thermique, appliqué par M. Langlois à la polypnée provoquée par l'exposition du crâne des reptiles à une radiation mixte calorifique et lumineuse, était inexact. Ayant constaté une vraie polypnée thermique chez les grenouilles mises à l'étuve et une fausse polypnée chez celles exposées aux radiations d'une lampe, nous nous étions demandé si la ventilation pulmonaire dans le premier cas, la ventilation buccale dans le deuxième, n'était pas un procédé de lutte contre l'échauffement par exagération de l'évaporation. Des expériences instituées dans le but de vérifier cette hypothèse en ont démontré l'inanité.

EXPÉRIENCES. — *a.) Etuve.* — On prend deux grenouilles dont on laisse l'une respirer librement, alors qu'on oblitère la cavité buccale de l'autre avec un tampon de coton, les mâchoires étant ensuite cousues. On les met dans une étuve.

1° Etuve s'échauffant.

TEMP. ÉTUVE	GRENOUILLE NORMALE		RESP. EMPÊCHÉE	
—	—		—	
20°2	T. initiale	20°2	T. initiale	19°6
29°	T. correspondante	25°5	T. correspondante	24°4
35°	—	31°4	—	30°4
44°	—	34°6	—	33°7

[1] *Ann. Soc. Linn. de Lyon*, 1904.

L'étuve s'échauffant, la grenouille qui respire s'échauffe plus vite que celle qui ne respire pas.

Voici une deuxième expérience qui parle dans le même sens.

TEMP. ETUVE	GRENOUILLE NORMALE	RESP. EMPÊCHÉE
Initiale 40°	19°	20°6
Au bout de θ	36°2	35°5

2° Etuve à température fixe. Les grenouilles préparées de la même manière sont mises dans une étuve à 52°.

	GRENOUILLE NORMALE	RESP. EMPÊCHÉE
T. initiale	20°4	21°
Après θ	31°4	30°4
Après θ'	35°8	34°7

Deuxième expérience, étuve à 70° :

1er CAS	GRENOUILLE NORMALE	RESP. EMPÊCHÉE
T. initiale	20°6	21°2
Après θ	29°8	29°5
2e CAS		
T. initiale	24°4	24°6
Après θ	33°	32°4

b.) Lampe. — Les grenouilles préparées comme ci-dessus sont exposées à une forte lampe à gaz, à une distance de 10 centimètres environ (le corps est protégé, seule la tête est exposée) :

	GRENOUILLE NORMALE	RESP. EMPÊCHÉE
T. initiale	19°2	19°4
Après 10 minutes	35°	33°

Conclusion. — Chez la grenouille, ni la polypnée vraie à l'étuve, ni la fausse polypnée en chauffant la tête avec une lampe ne sont d'aucun secours pour lutter contre le réchauffement.

Reste à élucider la part qui revient à la lumière dans la fausse polypnée.

(Laboratoire de Physiologie générale et comparée de l'Université de Lyon.)

FAUNULE MALACOLOGIQUE

QUATERNAIRE RÉCENT

DE NICE (Alpes-Maritimes)

PAR

M. CAZIOT

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

La ville de Nice occupe actuellement, sur la rive droite du Paillon, une surface qui, il y a seulement quarante-cinq ou quarante-sept ans, était couverte de prés, de jardins maraîchers et potagers, de plants de jujubiers, orangers ou grenades, offrant à la vue une luxuriante végétation. Toute cette plaine était arrosée par beaucoup de petits cours d'eau et par de nombreuses sources disséminées sur toute sa surface; sources qui conduites par une infinité de canaux, servaient à l'arrosage.

Le Paillon n'était pas alors endigué et presque toujours à sec pendant l'été, il grossissait démesurément au moment de la fonte des neiges et surtout en temps de pluie et d'orage, roulant avec une impétuosité effroyable de gros blocs de pierre et des arbres déracinés. Il servait, en 1826, à arroser les terres circonvoisines et à faire mouvoir un nombre considérable de moulins à huile et à farine et les machines de quelques fabriques de papier grossier (Risso).

C'est sur ce vaste delta que se sont bâties de nombreuses demeures, de somptueux édifices, de splendides villas, qui constituent le Nice actuel; tous reposent sur des lits d'argiles, plus ou moins épais, sur et sous lesquels coulent les eaux fournies par les nombreuses sources dont l'énumération serait oiseuse.

Ce delta a environ 3 kilomètres de largeur sur une profondeur égale, borné et limité à l'est par les hauteurs des mont Boron, mont Alban et mont Vinaigrier; à l'ouest par les hauteurs de la Mantega et de Saint-Philippe, et se prolonge au nord, de chaque côté de la colline de Cimiez, suivant les vallées du Paillon, ainsi que l'indique nettement la carte géologique des Alpes-Maritimes de M. L. Bertrand.

Chaque fois que l'on construit une habitation ou un édifice quelconque, on met à nu ces argiles qui renferment une faune particulière, différente de celle actuelle et toute composée d'espèces terrestres et fluviatiles, avec de très rares coquilles marines dans le voisinage immédiat de la mer, près du port.

Leur épaisseur est grande et varie suivant les points de la surface, du moins nous le présumons, car malgré toutes les recherches effectuées à ce sujet, malgré toutes les démarches que nous avons faites, nous n'avons pu obtenir que le résultat de deux sondages, l'un effectué dans les terrains appartenant à la Compagnie du gaz, qui nous a été communiqué très gracieusement par l'ingénieur, M. Defly Dieudé; l'autre à la brasserie Masséna, dans la rue de la République, sur la route de Turin, dans le voisinage immédiat du Paillon. Les coupes verticales de ces deux sondages ont une très grande analogie entre elles; On donne ci-après une de ces coupes montrant des dépôts alternatifs d'argiles bleues ou noires et de tourbe en voie de formation à 23 et 25 mètres de profondeur; dernier dépôt dont la production est déterminée par certaines conditions physiques extèrieures telle que : un climat humide, une eau tout à fait limpide et *l'absence de fortes chaleurs.*

Ces argiles non mélangées de cailloux dénotent un régime calme et non torrentueux, comme actuellement on le constate dans le lit même du torrent, sujet à des crues subites et roulant de gros cailloux. A l'époque où ces argiles ont été déposées, de grandes forêts couvraient tous les flancs et les hauteurs des montagnes environnantes, et les cours d'eau ne pouvaient transporter que les dépôts argileux qu'ils rencontraient sur leur passage. Les guerres, qui ont ravagé les contrées, ont puissamment contribué a leur destruction.

Les Romains y ont souvent mis le feu, mais les causes de destruction ont été peut-être moins funestes que les défrichements

inconsidérés qui ont été faits dans la suite. Les parties sur lesquelles s'élevaient ces forêts majestueuses n'offrent plus à la vue que des rochers arides et de profonds ravins ; de là sont venus les avalanches terreuses et pierreuses, la déviation des vents et le changement de température qu'accuse l'étude de la faune que renferment ces argiles.

Toutes les coquilles recueillies avaient été soumises à la détermination du savant regretté M. Locard. La mort est venue le surprendre pendant ce travail ! Malgré la divergence de vues que nous avions sur la validité de beaucoup de formes qu'il a élevées au rang d'espèces, je me fais un devoir de signaler toutes celles qu'il avait reconnues, complétant son travail par l'énumération des espèces que j'ai recueillies depuis le moment où je lui avais envoyé cette faune à étudier [1] par l'aimable intermédiaire de mon collègue et ami, M. Depéret.

COUPE VERTICALE DU SONDAGE

DANS LES TERRAINS DE LA COMPAGNIE DU GAZ DE NICE

(Route de Gênes)

Dépôt dans lesquels ont été recueillies les coquilles relatées ci-après :

Mètres	
2 »	Terre végétale.
3 50	Terre argileuse.
4 50	Argile bleue.
0 50	Argile noire.
3 50	Argile bleue.
0 20	Tourbe.
8 80	Argile bleue.
7 »	Tourbe en voie de formation.
1 50	Gravier gréseux.
0 50	Grès.
32 »	Eau claire et limpide.

L'eau claire se trouve à 30 mètres à la Brasserie Masséna.

[1] Celles-ci sont désignées par un astérique.

LISTE RAISONNÉE DES ESPÈCES

Succinea Italica, Jan. — Rue Vernier. Petite espèce Italienne, inconnue dans les environs de Nice.

— **oblonga**, Drap. — Rue Gubernatis. Forme assez commune du Centre et de l'Est.

— **humilis**, Drouët. — Rue Vernier. Forme du Centre et de l'Est.

— **elegans**, Risso. — Boulevard Victor-Hugo. Commune à Nice.

Hyalinia ollioulensis, Bourguignat. — Place Saluzzo. Toute la Provence, remonte jusqu'à Lyon.

— **Blauneri**, Schuttleworth. — Boulevard Victor-Hugo, rue de Paris.

Helix aperta, Born. — Port Est de Nice, place Saluzzo, boulevard Beaulieu, rue Diderot, boulevard Victor-Hugo. Petite forme ne dépassant pas 0,025 de hauteur. C'est le *Cantereu* des Niçois.

— **aspersa**, Müll. — Place Saluzzo, port Est de Nice, boulevard Rambardi, rue Diderot, boulevard Victor-Hugo. Variété *minor*. Espèce partout commune,

— **vermiculata**, Müller.— Aux mêmes stations que l'*Helix aspersa*, et dans l'avenue Beaulieu. Forme bien typique, mais en général de taille médiocre. Espèce très répandue dans toute la région méridionale.

— **memoralis**, Linné. — Brasserie Masséna et avenue de Beaulieu. Deux variétés *minor* et surbaissée, plus petites que le sont beaucoup d'h. *hortensis* laquelle ne se trouve actuellement ni en Provence ni en Italie.

— **subaustriaca**, Brgt. — Boulevard Rambardi. Espèce plus particulièrement cantonnée dans le Nord, le Centre et l'Est, existant toutefois dans le Nord du département des Alpes Méridionales.

— **pisanella**, Serv. — Rue Diderot. Un seul échantillon très peu typique.

— **Cemenelea**, Risso. — Place Saluzzo, boulevard Victor-Hugo. Très rares échantillons, plus petits et plus déprimés que le type. Commune dans tout le Midi.

— **carthusiana**, Müll. — Place Saluzzo. Un seul échantillon de taille assez petite. Commune partout, ayant donné naissance à plusieurs formes bien distinctes que nous n'avons pas rencontrées dans les argiles.

Helix obvoluta, MÜLLER. — Rue Diderot. Un seul échantillon. Espèce partout commune et qu'on trouve aux portes de Nice dans la région montagneuse.

— **pulchella**, MÜLL. — Rue Vernier, gare du Sud, avenue de Beaulieu. Espèce commune partout, semblant avoir précédé l'*Helix costata* de même taille, mais ornée de costulations longitudinales.

— **rugosiuscula**, MICH. — Port à l'Est de Nice. Répandu en Provence, inconnu à Nice.

— **conspurcuta**, DRAP. — Port à l'Est de Nice, rue Gubernatis. Forme commune partout dans la région méridionale.

— **congentilis**, LOCARD. — Place Saluzzo. Du groupe de la précédente, vit dans le Midi.

— **unifasciata**, POIR. — Place Saluzzo, boulevard Victor-Hugo, avenue de Beaulieu. Très commune dans les environs de Nice.

— **acosmeta**, BRGT. — Boulevard Rambardi. Du genre de l'*Helix neglecta*. Ne vit pas à Nice.

— **ericetorella**, SERV. — Place Saluzzo, avenue de Beaulieu. Forme voisine de la précédente.

— **ericetorum**, MÜLL. — Place Saluzzo. Un seul échantillon bien typique, n'existant pas actuellement dans la région.

— **leviculina**, LOC. — Place Saluzzo, avenue de Beaulieu. Une des nombreuses variabiliana du groupe de l'*Helix Terveri*, pour M. Locard.

— **ademata**, BRGT. — Place Saluzzo, rue Gubernatis. *Variabiliana* signalée à Menton, assez commune en Provence, acclimatée aux environs de Paris.

— **avenionensis**, BRGT. — Port Est de Nice, boulevard Rambardi, Victor-Hugo, place Saluzzo. Espèce la plus commune parmi les variabiliana porcelainisées. Commune en Provence, rare à Nice.

— **fera**, LET., BRGT. — Rue Vernier, rues Lunel, Diderot et Gubernatis, boulevard Victor-Hugo. Commune dans toute la Provence, remonte jusqu'à Lyon. Nous la trouvons aussi à Nice (cimiez).

— **grannonensis**, BRGT. — Port Est de Nice, rue Gubernatis, avenue de Beaulieu. De taille encore plus petite que le type, pas rare en Provence, ne vit pas actuellement à Nice.

— **canovasiana**, SERV. — Place Saluzzo. Bien conforme au type, mais de taille aussi plus petite. Vit en Provence et dans les environs de Nice.

Helix mucinina, Brgt. — Place Saluzzo, boulevard Victor-Hugo, Rambardi, avenue de Beaulieu. Toujours de petite taille constituant une *variété minor* bien définie ; vit dans tout le Midi.

— **mendozæ**, Serv. — Rue Gubernatis, rue Lunel, avenue de Beaulieu, place Saluzzo. Même observation que pour la forme précédente, toutefois il est à remarquer que l'extension géographique de cette coquille est aujourd'hui plus particulièrement septentrionale, le long des côtes de la Manche.

Cochlicella acuta, Müll. — Rue Gubernatis, gare du Sud, boulevard Rambardi, Victor-Hugo, avenue de Beaulieu, place Saluzzo. etc., partout en quantité. Avec M. Fagot, nous avons conservé la dénomination de *Müller*, à la forme relativement courte et ventrue si répandue dans tout le Midi, conservant le nom de *Barbara* à la forme cylindro-conique. Ils sont bien typiques, peu colorés et de taille assez faible.

Rumina decollata, Linn. — Partout en abondance, de petite taille, peu répandu à l'époque quaternaire ; vit de nos jours dans toute la région méridionale.

Zua Locardi, Pollonera. — Place Saluzzo. Bien caractérisée. Cette espèce ne vit que sur les sommets alpestres, depuis le mont Cenis jusque dans le Nord de l'Italie.

Cœcilianella acicula, Müller. — Boulevard Rambardi, port Est de Nice, rue Vernier, avenue de Beaulieu. Forme normale ; on la retrouve aujourd'hui presque partout.

Isthmia muscorum, Drap. — Gare du Sud. Paraît rare ; forme normale, mais plus grande. De nos jours, commune partout, plus rare pourtant dans le Nord.

Vertigo pusilla, Müll. — Gare du Sud. Forme normale, vivant de nos jours un peu partout.

Cyclostoma elegans, Müller. — Boulevard Rambardi, Victor-Hugo, rue Diderot, port Est de Nice. Commune partout.

— **Lutetianum**, Brgt. — Avenue de Beaulieu, boulevard Victor-Hugo. Même taille que le *Lutetianum*, vivant actuellement à Nice, où il est très commun.

Cyclostoma Sulcatum, Drap. — Rue Gubernatis, boulevard Victor-Hugo. Très rare, de forme normale bien découpée. Ne vit plus actuellement dans les Alpes-Maritimes.

Limnea palustris, Müller. — Boulevard Victor-Hugo. De forme normale, mais de petite taille. On suit, dans le sous-sol de la

demeure en construction (1904), la trace du cours d'eau où vivait cette espèce si commune partout actuellement.

Limnea fusca, C. Pfeiffer. — Port Est de Nice. Pas très typique, assez rare en France.

— **Rochi**, Fer. Père. — Rue Diderot. De forme plus petite ; assez commune dans les Alpes-Maritimes comme les deux suivantes.

— **succinea**, Nils. — Port Est de Nice, place Saluzzo.

— **Lacustrina**, Serv. — Port Est de Nice. Vit dans l'Est de la France et dans les Alpes-Maritimes, sur les hauteurs.

— **Limbata**, Ziégler. — Port Est de Nice. Assez conforme au type, mais de petite taille ; se rencontre un peu partout, surtout dans l'Est. Vit sur les bords du Var.

— **Turriculata**, Held. — Place Saluzzo. Assez petit, mais d'un galbe moins effilé. Nous retrouvons aujourd'hui cette même forme, surtout dans le Nord et l'Est.

Planorbis umbilicatus, Müller. — Port Est de Nice. Deux échantillons pas adultes ; de petite taille, néanmoins bien caractérisés ; commune partout.

Vivipara contecta, Millet. — Rue Diderot. C'est le seul point où nous avons recueilli cette espèce qui ne vit plus dans les Alpes-Maritimes.

Bythinia Sebethina, Blanc. — Rue Lunel, avenue de Beaulieu, boulevard Victor-Hugo. De taille plus faible et d'un galbe un peu moins allongé ; assez commune actuellement au Ray, près Nice.

— **allopoma**, West. — Port Est de Nice, gare du Sud, place Saluzzo, avenue de Beaulieu. Jolie petite forme, commune actuellement dans les fossés de Californie, près l'embouchure du Var.

Nous signalerons, en outre, soit au boulevard Rambardi, soit au port Est de Nice, la présence d'assez nombreux opercules détachés qui doivent, très vraisemblablement, appartenir à cette dernière espèce. Ils ont, en général, une forme arrondie qui semble bien convenir à l'allure normale de l'ouverture de cette Bythinée.

Valvata fluviatilis, Colb. — Port Est de Nice. Nous connaissons cette intéressante forme, un peu partout, surtout dans le Nord et dans l'Est.

— **obtusa**, Brard. — Boulevard Rambardi, port Est de Nice. Espèce bien caractérisée, mais de petite taille ; de nos jours, elle habite les mêmes régions que l'espèce précédente.

Valvata compressa, Loc. — Port Est de Nice. Vit, comme les deux espèces précédentes, dans le Nord et l'Est ; descendant bien rarement au Sud de Lyon.

Actuellement, on ne trouve vivant dans les Alpes-Maritimes que les variétés *piscinalis et depressa*, près de l'embouchure du Var.

Pisidium Casertanum, Poli. — Port Est de Nice, boulevard Victor-Hugo, rue Diderot. Echantillons bien caractérisés, répondant à une variété minor. Assez commun à l'embouchure du Var.

— **pulchelium**, Jennyns. — Port Est de Nice. On ne le trouve maintenant que dans les environs de Grasse.

Débris de corps ligneux. Poteries. — Une perle de collier, comme le Dr Guebhard en a recueilli près de Grasse[1], une fusaïole. Rue Gubernatis, boulevard Victor-Hugo, avenue de Beaulieu.

L'étude de cette faunule a conduit M. Locard à relever plusieurs observations que nous signalons ci-après, avec celles que nous avons faite pour la région que nous habitons et dont nous étudions la faune terrestre et fluviatile depuis quelques années :

1° Elle comprend, à ce jour, un total de 53 espèces, bien distinctes, soit 37 gastropodes terrestres, 14 gastropodes aquatiques et 2 lamellibranches seulement ; elle ne renferme pas d'espèce des eaux saumâtres et pour ainsi dire pas d'espèces marines (seuls quelques *Cerithium* ont été recueillis, à la place Saluzzo.)

2° Toutes les formes appartiennent en tant qu'espèces à la faune malacologique vivante en France ; mais un certain nombre n'existent plus dans les Alpes-Maritimes. Plusieurs d'entre elles comme les *Succinea humilis*, *oblonga : valvata fluviatilis*, *valvata obtusa et valvata compressa*, *zua Locardi* ont de nos jours un habitat normal notablement plus septentrional, remontant et dépassant la région centrale du bassin du Rhône. En général, les échantillons sont assez bien conservés ; mais leur degré de fossilisation n'est pas absolument identique pour tous les échantillons ; il doit dépendre d'influences locales que nous ne saurions préciser.

3° Si tous les échantillons sont spécifiquement semblables à ceux

[1] Caziot. Faune du tumulus de Saint-Christophe, près Grasse. *Feuille des jeunes naturalistes*. août 1894.

de la faune actuelle, ils se présentent dans le quaternaire récent de Nice, à l'état de *Var. Minor* bien nettement définies; ils devaient donc vivre dans un milieu moins favorable à leur développement que le milieu actuel; d'autre part, les différences individuelles qu'ils peuvent manifester dans une même colonie sont toujours plus accusées et plus sensibles que dans la faune actuelle ; c'est là le propre de toute espèce en voie de formation et dont le type définitif n'est point encore parfaitement fixé ; M. Locard a maintes fois observé, dit-il, ce fait important, en comparant des colonies quaternaires avec les colonies actuelles d'un même pays.

4° D'une manière absolue, toutes les espèces normalement un peu grandes de la faune actuelle, aussi bien pour la faune terrestre que pour la faune des eaux douces, font défaut ; c'est à peine si nous en excepterons les *Helix aspersa* et *vermiculata* qui sont représentées par des formes minor. La plus grande partie de la belle faunule des Alpes-Maritimes est donc d'origine relativement toute récente.

5° Dans son ensemble, la faunule quaternaire, comparée à celle que nous observons actuellement, présente de grandes lacunes qu'il importe de signaler : nous remarquerons d'abord le petit nombre de *Hyalinées*, alors que ce genre est beaucoup plus répandu dans toute la région.

Le genre *Leucochroa*, si commun de nos jours, paraît faire défaut. Il en est de même du groupe des *Helix elegans* avec les *Helix Niciensis-Niepcei*, les helix du groupe *Cespitum* ; espèces excessivement caractéristiques de la faune actuelle des Alpes-Maritimes. Dans d'autres groupes, les hispides, par exemple, sont très rares, mais on peut en attribuer la cause à la délicatesse de leur test. Dans cette même faunule, nous voyons apparaître quelques petites espèces de la grande famille des *Variabiliana*, qui prendra, plus tard, une extension considérable dans la faune actuelle. D'autre part, nous avons à faire remarquer l'absence complète de toutes clausilies, aujourd'hui si communes dans la région et un peu variées dans les mêmes stations. Enfin, comme cela s'observe presque toujours dans les faunes malacologiques quaternaires, les Lamellibranches sont réduits à deux espèces de ***Pisidium***. Les *Unios*, *anodontes* font défaut, comme de nos jours d'ailleurs, quoiqu'ils existent dans le département voisin du Var.

6° Avec ces quelques données, on peut, à grands traits, rétablir le paysage orographique qui abritait la faunule que nous venons de passer en revue. Le sol parsemé de quelques rares arbrisseaux, peu développé, donnait pourtant asile à de nombreuses hélices; il était découpé par de petite lacs peu importants, renfermant des colonies de Limnées et de Planorbes, tandis que sur les plantes du voisinage, grimpaient les Succinées; de petits cours d'eau, au débit lent, recevaient les Bythinies et les Valvées.

Le développement des plantes qui donnent de la tourbe, exigeant le libre accès du grand air, il devait exister des surfaces sans aucune plante pouvant donner de l'ombrage. Elle devait se former dans le voisinage des sources, dans une eau parfaitement limpide ; et toutes les eaux étaient à saveur absolument douce, n'ayant absolument aucun rapport avec la mer qui devait les avoisiner et où leurs eaux devaient se déverser. L'allure du sol était donc certainement différente de celle que nous observons aujourd'hui.

La température était, d'autre part, certainement moins douce que de nos jours ; l'existence de la tourbe qui exige une température de moyenne annuelle comprise entre 6 et 8 degrés centigrades en est une preuve certaine, car celle-ci est actuellement de 14 degrés environ. Puis, la présence des *Succinea oblonga*, *humilis*, des différentes Valvées, le démontre surabondamment. Cette température devait sensiblement se rapprocher de celle de la région lyonnaise. Plus tard, à la fin de cette période, la température remonte un peu pour atteindre la moyenne actuelle ; sous son action bienfaisante la faune se multiplie, les espèces septentrionales remontent vers le Nord et l'Est; à ce paysage disparu, dernier souvenir des temps géologiques, succède enfin le riant paysage qui nous est donné d'admirer chaque jour.

Les dépôts stalagmitiques terrestres des brèches de Menton, du cap d'Aggio, du cap Roux, du col de Villefranche-sur-mer, de Rauba. Capeu, à helix *Pareliana*, *zonites herculeus*, *hyalinia olivetorum* et espèces éteintes ou ne vivant plus en France, sont indubitablement d'une époque plus reculée et doivent être rapportés au quaternaire ancien.

UNE EXCURSION
AU GLACIER DE TÊTE-ROUSSE
(Haute-Savoie)

PAR

M. H. DOUXAMI

MAITRE DE CONFÉRENCES DE GÉOLOGIE ET DE MINÉRALOGIE
A L'UNIVERSITÉ DE LILLE

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

Introduction

Jusque dans ces dernières années, le glacier de Tête-Rousse, dont le nom ne figure d'ailleurs pas sur les cartes, était à peu près inconnu du monde des touristes et des géologues. Il avait cependant été visité, en 1784, par le chanoine Bourrit qui, malade, dut s'arrêter, ainsi que l'un de ses guides, au sommet de Tête-Rousse, tandis que les deux autres guides, François Cuidet, de la Gruvaz, et Marie Couttet, de Chamonix, firent l'ascension de l'aiguille du Goûter et parvinrent jusqu'aux Bosses du Dromadaire où la nuit les empêcha seule d'atteindre le sommet du mont Blanc. Une tentative nouvelle fut faite, l'année suivante, par de Saussure qui campa dans une cabane édifiée aux Rognes. Depuis 1861, de nombreuses ascensions du mont Blanc par Saint-Gervais, les Rognes, Tête-Rousse et l'aiguille du Goûter ont lieu chaque année, sans d'ailleurs apporter de renseignements nouveaux sur ce petit glacier. Il est devenu tristement célèbre par la catastrophe de Saint-Gervais du 12 juillet 1892 et dont le sou-

(1) Bourrit, *Description des Alpes*, t. I, p. 298, 1787.
(2) De Saussure, *Voyages dans les Alpes*, § 1141.

venir est encore dans la mémoire de tout le monde. Il a été, dès lors, visité par un grand nombre de savants, soumis à une observation pour ainsi dire incessante de la part de l'Administration des Eaux et Forêts ; une route muletière jusqu'aux Rognes et un bon sentier ensuite jusqu'au glacier ont permis l'installation d'une cabane forestière aux Rognes, à Tête-Rousse et d'un chalet-restaurant et singulièrement facilité l'ascension de ce glacier, but d'excursion d'un grand nombre de touristes.

Tout dernièrement, l'attention a été de nouveau attirée sur Tête-Rousse par les résultats des observations auxquelles son étude a donné lieu et aussi par le projet actuellement en voie d'exécution, d'un tramway électrique du Fayet-Saint-Gervais au mont Blanc et dont le trajet comporte une station importante à Tête-Rousse avant la montée de l'aiguille du Goûter.

Les guides, même les plus récents, ne donnent que peu de détails sur cette ascension de Tête-Rousse, c'est ce qui nous a engagé à publier un résumé des excursions que nous avons faites à diverses reprises à Tête-Rousse et des observations géologiques que l'on peut faire le long de la route. Une partie de ces observations nous sont personnelles, les autres ont été empruntées aux publications dont nous donnons la liste ci-après et à des communications inédites que nous a faites, avec la plus grande amabilité, M. Mougin, le distingué inspecteur des forêts chargé de l'étude et de la surveillance du glacier de Tête-Rousse : nous sommes heureux de pouvoir lui adresser ici nos bien sincères remerciements.

LISTE DES OUVRAGES CONSULTÉS

CH. DURIER, *Le mont Blanc.*

— La catastrophe de Saint-Gervais *(Ann. Club Alpin*, 1892, p. 899).

A. FAVRE, *Recherches géologiques sur les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse qui avoisinent le mont Blanc*, 1867, III, § 551 et suiv.

A. MICHEL-LÉVY, Note sur la prolongation vers le Sud de la chaîne des Aiguilles-Rouges, montagne de Pormenaz et du Prarion *(B. Serv. C. G. de Fr.*, n° 27, 1892).

P. Mougin, Le glacier de Tête-Rousse *(La Nature*, n° 1440, 29 décembre 1900, p. 67 ; n° 1633, 10 septembre 1904, p. 261).
— Les poches intraglaciaires du glacier de Tête-Rousse *(La Géographie*, n° 5, p. 287, 15 novembre 1904).
E. Ritter, La bordure S.-W. du mont Blanc *(B. Serv. Carte G. de Fr.*, n° 60, 1897).
Carte géologique au 1/80.000, feuille d'Annecy.
Carte géologique du mont Blanc, L. Duparc et Mrazec.

§ 1. — **Du Fayet à Saint-Gervais.**

Trois chemins directs, au moins, nous permettent de gagner, de la gare du Fayet ou plus exactement du pont sur le Bon-Nant, le village de Saint-Gervais-les-Bains.

1° La route de voiture (4 km.), la plus longue et la moins fatigante, mais aussi la moins intéressante, malgré une jolie vue sur la vallée de l'Arve jusqu'à Sallanches et les collines de Chedde et de Passy. On marche constamment sur les dépôts glaciaires dus à l'ancien glacier de l'Arve, lorsque ce glacier, formé par la réunion des glaciers descendus sur le versant français du massif du mont Blanc, remplissait toute la vallée de l'Arve jusqu'à l'altitude de plus de 1.900 mètres et allait rejoindre le glacier du Rhône à travers la plaine de Bonneville vers le mont de Sion, près de Genève. Les blocs de protogine du mont Blanc que ce glacier a apportés avec lui et qu'il a abandonnés lors de son recul, sont activement exploités dans le lit des torrents que l'on traverse ; le fond du lit de ces torrents est constitué par le trias mis à nu par l'érosion ;

2° La vieille route ou Berchat (2 km.), que le tramway empruntera en partie et qui passe derrière le nouvel établissement des bains et la prise d'eau. Plus rapide et plus ombragée, elle permet, en outre, en s'écartant légèrement sur la gauche au premier grand tournant, de voir les anciennes carrières, aujourd'hui abandonnées, du célèbre jaspe de Saint-Gervais. Le Berchat, avant de joindre la route précédente au petit village de la Forêt, présente un bel escarpement dominant la vallée du Bon-Nant. Presque toujours on marche sur le glaciaire avec de nombreux blocs erratiques ;

3° Enfin en dernier lieu, le chemin le plus intéressant à tous les points de vue est celui qui traverse tout l'établissement des Bains et permet d'arriver au village soit par le chemin des échelles soit par le sentier de la cascade de Crépin.

On suit d'abord la plaine alluviale récente du Bon-Nant, à l'entrée de laquelle est bâti le nouvel hôtel des Bains et ses dépendances, et l'on arrive, tout au fond de la gorge profondément encaissée où coule ensuite le torrent, à l'ancien établissement des Bains en partie détruit lors de la catastrophe de 1892. Le souvenir de celle-ci est d'ailleurs perpétué par deux gros blocs situés au milieu du parc (1). Ces blocs, d'un volume considérable (200 m. c. pour l'un d'eux), ne sont pas descendus du glacier de Tête-Rousse, mais seulement de la cascade de Crépin, c'est-à-dire de beaucoup plus près. Malgré cela, l'imagination n'en est pas moins effrayée quand on cherche à se représenter la violence des eaux boueuses qui ont pu arracher et transporter depuis les gorges de Crépin jusqu'à la plaine du Bon-Nant de telles masses.

Les deux rives qui encadrent cette gorge verdoyante sont presque à pic. Sur la rive gauche, l'on aperçoit des alluvions constituées par des graviers et des cailloux roulés et disposées en couches inclinées au Nord, vers la vallée de l'Arve : elles sont plaquées contre les formations plus anciennes du trias et du lias et indiquent que le torrent du Bon-Nant, après avoir creusé sa vallée au moins aussi profondément qu'aujourd'hui, a dû la remblayer et couler à une altitude considérable avant d'occuper son lit actuel. On a signalé autrefois, dans cet ancien cône de déjection du Bon-Nant, un lit peu épais de lignite aujourd'hui invisible (2).

Les roches anciennes qui affleurent sur les deux flancs de la vallée jusqu'au-dessous des Granges et dans le torrent de la Cheminée des Fées, appartiennent au trias. Ce sont :

(1) L'un de ces blocs a été, bien maladroitement à notre avis, surmonté d'un cerf en bronze. Ils ont été soit roulés par les eaux boueuses, soit pour quelque-uns qu'on a retrouvés sur le pont du Bon Nant et dans la plaine du Fayet, transportés par flottage sur les troncs des sapins arrachés vers Bionnay et à Saint-Gervais.

(2) Des alluvions sableuses et graveleuses beaucoup plus récentes du torrent constituent la plaine entre Bionnay et la route de Mégève et le petit plateau des chalets des Glaciers et du Châtelet sous le Néret.

1° A la base, des quartzites très compacts, avec orthose, anorthose, débris de tourmaline, de sphène et de zircon entourés de couronnes de séricite ; tous ces éléments sont intimement soudés les uns aux autres. Des schistes verdâtres alternent avec ces quartzites et sont d'ailleurs constitués par les mêmes éléments, mais plus fins et plus clairs, semés dans un magma sériciteux. Lorsqu'on peut voir la base de cette formation (Prarion), on constate que le trias est généralement en discordance avec le houiller ou les schistes cristallins. Ces couches inférieures doivent être rapprochées des formations désignées par M. Zaccagna au Prarion sous le nom de *Bésimaudites* et sont probablement de l'âge du grès vosgien.

Au-dessus, viennent des quartzites à grains fins, c'est-à-dire des grès blancs très quartzeux.

C'est dans ces quartzites inférieurs, véritables arkoses laminées, que se trouve intercalé le jaspe (1) de Saint-Gervais qui a fourni en particulier les colonnes de l'escalier intérieur du Grand Opéra de Paris ;

2° Ces quartzites sont surmontés par des *dolomies* et des *calcaires dolomitiques*, l'altération de ces derniers donne naissance aux *cargneules*. Celles-ci, qui, au premier abord, ressemblent beaucoup à des tufs, s'observent bien sur la rive gauche du Bon-Nant, dans le ravin de la Cheminée des Fées et au-dessus de Motivon. Au milieu de ces formations, sont intercalés des marnes rouges lie de vin avec lentilles de gypse : ce gypse est exploité par exemple non loin de là, à Vervex.

§ 2. — De Saint-Gervais-les-Bains au Prarion.

Le Prarion peut être gravi de Saint-Gervais par un grand nombre de voies. La route classique, qui passe par le village du Mont-Paccard, est tracée presque constamment dans la boue glaciaire jusqu'à la forêt que l'on traverse après les dernières

(1) Le jaspe est, en réalité, une brèche à jaspe formant des traînées mamelonnées et concrétionnées contenant avec des grains fins d'hématite rouge beaucoup d'opale amorphe et du quartz globulaire d'aspect spongieux.

maisons habitées toute l'année. On peut rejoindre cette route assez facilement par de mauvais sentiers plus ou moins bien tracés en allant d'abord visiter le ravin de la Cheminée des Fées par le chemin qui passe derrière la petite colline morainique contre laquelle est adossé l'hôtel du Mont-Joly. Ces cheminées sont constituées par de gros blocs erratiques surmontant des pyramides aiguës de boue glaciaire et de débris de roches : « Une légende prétend que des fées sont venues placer ces grosses pierres sur ces pyramides, alors que celles-ci avaient déjà reçu leur forme, mais, je crois que les choses ne se passent de cette manière que dans les pays réellement habités par des fées. Dans ceux où elles n'interviennent pas, les gros cailloux des terrains glaciaires venus ici par le col de la Forclaz, mettent à l'abri des pluies les terres placées au-dessous d'eux, tandis que celles qui ne sont pas protégées sont entraînées » (A. Favre, § 553).

Ce torrent de la cheminée des fées descend de dessous le sommet du Prarion en passant par les Chalets des Anglais. Depuis la route du Fayet à Saint-Gervais, on peut remonter ce ravin sans grandes difficultés et constater au-dessus des quartzites du trias inférieur les cargneules et dolomies du trias supérieur, puis le glaciaire avec blocs erratiques volumineux (chemin de Montfort) dans une belle forêt de sapins ; des schistes sériciteux micacés qui ne sont probablement qu'un facies métamorphique dû au granite des terrains houillers ; enfin, les schistes et grès houillers des Chalets des Anglais renferment tout près un filon de quartz avec pyrite de cuivre qu'on a tenté d'exploiter autrefois.

Par la route ordinaire, après le village du Mont-Paccard et la forêt des Marlières, on traverse deux bandes de trias séparées par les terrains houillers du Chalet des Anglais : la première est surtout constituée par des quartzites couverts de rhododendrons et de myrtilles, et la seconde, par des quartzites couverts de lichens spéciaux et des schistes chloriteux qui constituent le sommet proprement dit du Prarion.

Le houiller bien développé sur le flanc occidental de la montagne de Pormenaz, sur les deux rives de l'Arve, à Servoz, à la Tête-Noire et à la Tête de Montfort et enfin sur les deux versants du Prarion près de son sommet, est constitué par des grès de couleur grise et des schistes ardoisiers. Il donne naissance, par

place, sur l'espèce de plateau vallonné du sommet du Prarion, à des régions marécageuses avec quelques petits lacs (lac sans fond, lac du Plan, lac de Carabola). Ces schistes ardoisiers sont exploités pour ardoises en de nombreuses localités : plusieurs carrières sont ouvertes aux environs du Pavillon du Prarion. Les ardoises sont très charbonneuses et présentent quelques lamelles isolées de séricite qui abondent, au contraire, dans les bancs de grès dur intercalés. Dans toute la région du Prarion, il n'existe pas de houille dans ce terrain, mais, en face, au Coupeau (commune des Houches), une mine d'anthracite, peu importante d'ailleurs, alimente en particulier les fours à chaux de Oex-Luzier.

Près de Saint-Gervais, il existe aussi quelques traces de charbon ; sur la rive gauche du Bon-Nant, sous le Chatelet et sur la route de Saint-Gervais à Saint-Nicolas-de-Véroce, dans le torrent d'Orcin, près de la scierie, avant la chapelle. Il y a là de l'anthracite et on peut recueillir quelques restes de végétaux fossiles *(Annularia, Pecopteris).*

On peut aussi monter au Prarion en passant par le Verney, la belle forêt de sapins située au-dessous de Motivon (1), par la Croix du Tremblay et de Motivon au sommet, par le col de la Levrette, près des granges du même nom. Au sortir du village, on traverse d'abord des micaschistes très feldspathiques passant à de véritables gneiss avec, au-dessus des Praz, un filon de porphyrite micacée. C'est sur ces micaschistes qui plongent, à l'Est, contre le mont Blanc, que repose, en discordance, le trias (calcaires dolomitiques, quartzites) de Motivon. A ce premier gradin triasique succède le prolongement de la bande houillère du Chalet des Anglais, puis, un second gradin de quartzite et de schiste chloriteux (Bésimaudites), prolongement de ceux du sommet du Prarion. Les surfaces des micaschistes sont souvent polies et striées par les anciens glaciers.

En résumé, le Prarion, prolongement des Aiguilles-Rouges sur la rive gauche de l'Arve, est essentiellement formé par deux anticlinaux déjetés constitués par les micaschistes, le houiller et

(1) On dit aussi Montivon. Ce chemin correspond à peu près au tracé du tramway électrique projeté jusqu'à Montivon.

le trias, anticlinaux qui sont les racines probables des grands plis couchés de lias qui constituent les sommets abrupts du mont Joly et le soubassement jurassique du massif de Platé..

§ 3. — Du Prarion à Tête-Rousse.

Du Prarion, on aperçoit nettement, niché au pied de l'aiguille du Goûter, le petit glacier de Tête-Rousse, but de notre excursion, et le chemin construit par l'Administration des Eaux et Forêts, avec ses nombreux lacets, chemin qui va nous y conduire sans grandes difficultés. A l'œil nu, on peut même distinguer le petit observatoire et la maison forestière sur le côté occidental du glacier.

Il nous faut d'abord redescendre, en passant près d'une ardoisière dans le terrain houiller, au col de Voza (1675 m.). Ce col traversé, dit-on, autrefois, par une voie romaine, fait communiquer la vallée de Chamounix et la vallée de Montjoie. Le col de Voza, comme toute la région avoisinante, est constitué par des schistes noirs fissiles, bien lités, à surface souvent miroitante et qui représentent le lias supérieur (1). Ces schistes, qui se distinguent facilement des schistes ardoisiers noirs du houiller du Prarion, sont facilement délitables : les ravins dénudés, abrupts, qui descendent vers la vallée de l'Arve, nous offrent de beaux exemples de l'érosion torrentielle, comme aussi ceux qui sillonnent les flancs du mont Joly et qui sont tout à fait typiques à cet égard. La formation de la dépression du col de Voza s'explique ainsi facilement dans ces terrains peu consistants et dont la traversée par le tramway du mont Blanc sera certainement délicate.

Le sentier du Pavillon de Bellevue (1781 m.) prend à droite du col et nous y conduit en quelques minutes : c'est au delà que commence le vrai chemin de Tête-Rousse, jalonné, tout le long, de bornes hectométriques : il contourne, à gauche, le mont Lachat (2111 m.-2146 m.), tandis que le tramway doit, au contraire, passer à droite de cette montagne herbeuse.

(1) La montée au col de Voza de la vallée de l'Arve se fait dans les dépôts glaciaires et dans les terrains schisteux. Le lias calcaire (lias inférieur) est aussi représenté dans cette région en particulier sous le col et le pavillon de Bellevue et au sud vers Champel et la Villette.

On voit bientôt se développer dans les schistes du lias des nodules calcaires ou *miches* avec pyrite fréquente au centre. Ces schistes à miches représentent le terme de passage (aalénien) du lias au jurassique moyen (bajocien) et ont fourni au mont Joly en particulier *Harpoceras Murchisonae* Sow. *Am. variabilis Am. scissus* Benecke ; ils passent ensuite à des bancs calcaires alternant avec de petits lits schisteux appartenant à l'étage bajocien bien développés sur le flanc occidental du mont Lachat. Au delà, on retrouve les schistes du lias supérieur qui constituent le sommet et le col du mont Lachat. Nous avons ainsi traversé le synclinal du col de Voza-mont Lachat, dont le noyau, en ce point, est constitué par le jurassique moyen. Ce synclinal est la suite du synclinal de Chamounix qui quitte, aux Houches, la vallée de l'Arve et se continue au delà du mont Lachat, dans l'arrête de Vorassey, de Tricot, jusqu'au nord des Contamines, et se retrouve ensuite sur la rive gauche du Bon-Nant, vers Notre-Dame-de-la-Gorge. Au nord et au sud du torrent de Miage, il laisse affleurer en son centre des argiles schisteuses noires, du callovien et de l'oxfordien, donnant naissance à des prairies humides. Toutes les couches qui constituent ce synclinal, bordé à l'Est et à l'Ouest, en général, par le trias ou la houille, plongent assez fortement contre le mont Blanc, semblant s'enfoncer sous les roches cristallines que l'on rencontre plus à l'Est.

Les prairies qui entourent le Pavillon de Bellevue et surtout celles qui constituent le mont Lachat, sont célèbres parmi les botanistes : de la fonte des neiges au mois d'avril, les fleurs alpines s'y succèdent d'une façon continue (1).

(1) La flore du mont Lachat comprend toutes les plantes des régions moyennes et élevées. La montée et le plateau des Rognes permet, en outre, de recueillir les espèces des hauts sommets. La liste suivante donne une idée des plantes que l'on peut observer dans la région que nous traversons :

Thalictrum nutans ; Anemone vernalis, A. alpina, A. montana, A. sulphurea, A. narcissiflora ; R. alpestris, R. glacialis, R. aconitifolius ; Aquilegia alpina ; Aconitum lycoctonum; Braya pinnatifida; Huguemininia tanacetifolia ; Arabis alpina ; Alyssum nivalis ; Biscutella lævigata ; Thlaspi rotundifolium ; Hutchinsia alpina ; Viola grandiflora ; Polygala alpestris, P. depressa, P. amara; Silene acaulis, S. exscapa; Gypsophila repens ; Sagina saxatilis ; Alsine Cherleri ; Arenaria biflora ; Stellaria cerastoïdes ; Cerastium alpinum ; Geranium phæum, G. androsæmifo-

Le col du mont Lachat, entre cette montagne et les Rognes, offre une belle vue à la fois sur la vallée de l'Arve et sur le glacier de Bionnassay. Il n'y a pas très longtemps que les glaciers ont quitté cette région, car, près des cabanes construites par les ouvriers qui ont fait le chemin, on voit un cirque morainique extrêmement frais, tout à fait typique : les éléments de la moraine sont constitués uniquement par des roches venues du plateau des Rognes et de l'aiguille du Goûter ; les blocs erratiques s'observent sur les flancs du mont Lachat jusqu'à une altitude de plus de 1800 mètres.

C'est au col du mont Lachat (où doit se trouver une station du futur tramway) que se trouve la limite des terrains liasiques du flanc oriental du synclinal que nous venons de traverser. Le lias repose normalement sur le trias : ce dernier manque ici, soit parce qu'il est resté en profondeur et qu'il n'affleure pas, soit parce qu'il a été écrasé et laminé lors des plissements qui ont affecté la région. Ce trias existe, en effet, plus au Nord jusqu'au Mont, sur la rive droite du glacier de Tacconnaz et au Sud, jusqu'aux Contamines, où il renferme même une lentille de gypse exploitée aux Granges des Contamines. L'absence du trias au col du mont Lachat fait que l'on passe directement des schistes du lias aux roches cristallines qui semblent, par suite de l'inclinaison des couches, reposer sur les premières. Ce sont des schistes séricitenx cristallins, identiques à ceux que nous avons rencontrés à la montée de Montfort ; ils constituent toute l'arête des Rognes que le chemin franchit en obliquant assez fortement

tium ; Trifolium pallescens, T. badium ; Oxytropis campestris, O. lapponica ; Phaca alpina, P. frigida, P. astragalina ; Hedysarum obscurum ; Dryas octopetala ; Geum montanum, G. reptans ; Sibbaldia procumbens; Potentilla alba, P. aurea ; Alchemilla alpina, A. pubescens ; Epilibium alpinum ; Sedum anacampseros ; Saxifraga exarata ; Pimpinella magna; Bupleurum stellatum ; Meum athamanticum ; Laserpitium panax ; Scabiosa longifolia, S. lucida ; Erigeron alpinus, E. uniflorus ; Aster alpinus ; Senecio Doronicum ; Gnaphalium carpaticum ; Centaurea nervosa ; Crepis grandiflora ; Hieracium glaciale, H. vogesiacum ; Campanula thyroïdea ; Loiseleuria procumbens ; Veronica aphylla ; Pedicularis verticillata, P. comosa, P. rostrata, P tuberosa, P. Barrelieri ; Bartsia alpina ; Betonica hirsuta; Soldanella alpina; Salix hastata, S. arbuscula, S. reticulata, S. retusa ; Orchis globosa, O. nigra, O. albida ; Listera ovata ; Tofieldia calyculata ; Allium victorialis ; Anthericum liliastrum ; Luzula spadicea, L. lutea, L. multiflora ; Carex sempervirens ; Agrostis alpina, etc.

sur la gauche et en décrivant de nombreux lacets. Ces schistes micacés, très inhomogènes, sont fortement métamorphisés par la granulite et passent aux gneiss ; on y observe, en effet, de nombreux filons de granulites faciles à distinguer, même de loin, grâce à leur couleur plus claire. Ces granulites sont, d'ailleurs, extrêmement variées : les unes à grain fin, sans mica visible à l'œil nu, rappellent un peu l'aspect des quartzites du trias ; les autres, riches en mica blanc, renferment, en outre, de la tourmaline sous forme de petites aiguilles prismatiques et passent à des pegmatites riches en microcline, en quartz granulitique et en tourmaline.

Cette formation de micaschistes est très développée dans tout le massif du mont Blanc et la chaîne des Aiguilles-Rouges.

Le chemin muletier, taillé dans ces roches, est forcé de faire de nombreux détours, il domine la vallée de l'Arve et les ravins profonds, creusés dans ces micaschistes et le lias, du Nant Frene, du Nant Griaz, du Nant de Bourgeat. Les éboulis sont malheureusement assez fréquents et rendent, parfois, la descente aussi ennuyeuse que celle, il y a une dizaine d'années, qui empruntait l'autre flanc des Rognes ; de plus, ce versant est exposé au Nord, aussi la neige disparaît très tard et arrive très tôt dans cette région. On aboutit ainsi à l'extrémité septentrionale du plateau des Rognes (2850 m.) (1). Ce plateau, situé au pied de l'arête du glacier de Tête-Rousse, offre un aspect extrêmement curieux : c'est un immense cirque glaciaire tout rempli par les débris tombés du pied de Tête-Rousse ou amenés par les anciens glaciers, lorsque le glacier de la Griaz, en particulier, était plus étendu. Le sentier traverse tous ces débris, en évitant la grande pente de neige qui prolonge le glacier de la Griaz et de petits lacs en forme d'entonnoirs, assez profonds, souvent gelés sur une grande épaisseur. L'on est tout étonné de voir, au milieu de ce désert de pierres et de neige, une maison forestière datant de la construction du chemin, bien abritée derrière l'arête des Rognes, en face de l'aiguille du Goûter. M. Mougin a installé aux Rognes et au-dessous des Rognes, dans les anciennes maisons d'ouvriers, ainsi

(1) Le rocher de Pierre-Ronde n'a, d'après les auteurs, que 2.771 mètres, il est caché de la vallée de Montgoie par l'arête des Rognes.

qu'à l'observatoire de Tête-Rousse et aux Houches, cinq appareils Vallot (1) pour étudier les chutes de neige. Il résulte des observations du distingué inspecteur des Eaux et Forêts que c'est au plateau des Rognes qu'il y a, dans cette région, le maximum de précipitation.

Lorsque de Saussure campa aux Rognes, le 14 septembre 1785, dans la cabane édifiée par le chanoine Bourrit, il écrivait que cette cabane était à vingt pas d'un petit glacier couvert de neige d'où sortait une eau claire et fraîche servant à tous les besoins de l'expédition : il est donc probable qu'il existait alors là un glacier, ramification de celui de la Griaz par le plateau de Pierre-Ronde. Mais, fait encore plus curieux et plus intéressant, il doit exister, sous le plateau de Tête-Rousse, un *glacier mort* entièrement recouvert et protégé par les vieilles moraines et les éboulis récents. En effet, en 1892, il se produisit sur le plateau des Rognes au lieudit « le Dérochoir », de fréquentes chutes de pierres et, en 1895, en cherchant la cause de ces éboulements, M. Mougin constata que, sous les blocs qui recouvraient le plateau des Rognes, il y avait une carapace de glace. Par suite de la sécheresse et de la haute température des étés de 1892-1893-1894, cette glace se fondait sur le bord du plateau et les blocs qu'elle supportait, n'étant plus soutenus, se précipitaient sur la pente (2). Il est probable que ce glacier mort doit être fort ancien et dater au moins du dernier grand recul des glaciers de la région, lorsque les glaciers atteignaient encore le col du mont Lachat.



Du plateau des Rognes à Tête-Rousse il ne reste plus que 300 mètres à gravir par un sentier de 0 m. 80 de large et 2 km. 850 de long, obligé de décrire 113 lacets pour gravir l'arête de Tête-Rousse dominant à gauche le glacier de la Griaz, à droite le glacier de Bionnassay. L'on quitte bientôt les éboulis et la moraine

(1) Ce sont des cylindres de zinc de 8 centimètres de diamètre, assez longs et où l'eau de fusion de la neige s'accumule dans un réservoir. Cet appareil a le défaut de s'échauffer assez fortement, par suite de vaporiser beaucoup d'eau et de fournir un chiffre inférieur de près de 40 % à celui qu'indique le pluviomètre. M. Mougin a proposé d'entourer les tubes de sciure de bois afin d'éviter le réchauffement.

(2) P. Mougin, *in litt.*

des Rognes et l'on monte presque tout le temps à travers des micaschistes micacés, chloriteux et amphiboliques très laminés, très feldspathisés qui constituent très vraisemblablement tout le fond rocheux du glacier de Tête-Rousse et de la Griaz, de l'aiguille et du dôme du Goûter, de la plus grande partie du versant occidental du mont Blanc et peut être même, d'après M. Vallot, le sommet. Ces schistes recouvrent la protogine, sont traversés et modifiés par cette roche éruptive (schistes protoginisés) et aussi par des filons de granulite plus récents que la protogine (schistes granulitisés). Ces schistes cristallins sont traversés, en outre, en particulier au pied de l'aiguille du Goûter, par des amphibolites.

Le sentier aboutit au nord du glacier de Tête-Rousse et, pour arriver au Chalet-Hôtel situé d'ailleurs tout près de la maison forestière, il faut traverser tout le glacier et passer au-dessus de la poche aujourd'hui remplie de neige, dont la rupture a provoqué la catastrophe de 1892.

§ 4. — **Le glacier de Tête-Rousse** (1).

D'une forme actuelle à peu près elliptique (570 m. de long sur 480 m. de large au maximum), le glacier de Tête-Rousse constitue un plateau incliné du Sud au Nord, de 3314 mètres à la base de l'aiguille du Goûter 3133 mètres au front occidental. Une arête rocheuse de micaschistes gneissiques le sépare complètement aujourd'hui, au Nord et à l'Est, du glacier de la Griaz (ou Gria) ; au Sud-Est, il s'appuie sur la paroi escarpée de l'aiguille du Goûter constituée par les mêmes roches traversées par un filon d'amphibolite ; sur l'arête du Sud existe une dépression encombrée par les éboulis et les débris morainiques par où le glacier se déversait en partie sur celui de Bionnassay situé 90 mètres plus bas ; enfin, à l'Ouest, ou plus exactement au N.-W., près du point 3139 où aboutit le sentier forestier, entre deux arêtes rocheuses inclinées à 30 degrés et servant de contrefort au plateau du glacier, se trouve un couloir neigeux du sommet duquel est partie la masse d'eau cause de la catastrophe. Il est probable que les schistes micacés qui constituent aussi le fond du glacier

(1) Tête-Rousse est le nom donné par les montagnards à la barre de rochers rougeâtres qui le limitent à l'ouest.

et qui plongent de 60 degrés vers le mont Blanc présentent une série de seuils de cuvettes, comme l'indique la base rocheuse observée sous le glacier en 1892.

Le glacier de Tête-Rousse, comme presque tous les glaciers alpins, est en recul ; sa superficie actuelle n'est plus que de 10 hq. 30 : la carte du capitaine Mieulet (1864) indique que l'arête rocheuse qui le sépare aujourd'hui du glacier de la Griaz était cachée sous la glace et que ces deux glaciers étaient alors réunis ; il en était encore de même en 1875, d'après la carte de Viollet-le-Duc. De plus, la carte de Mieulet indique aussi une avancée du glacier dans le couloir Bossonney : le glacier de Tête-Rousse qui constitue aujourd'hui un glacier de cirque, devait constituer, il y a une quarantaine d'années, un glacier suspendu, et, aux périodes antérieures, il devait participer à l'extension que nous avons signalée, du glacier de la Griaz.

Après la catastrophe du 12 juillet 1892, on constata que le front du glacier, sur une hauteur de 50 mètres et une largeur de 158 mètres, avait été arraché sous la poussée de l'eau. Dans la paroi semi-circulaire de la dépression ainsi mise à jour, s'ouvrait une cavité de forme ovale, de 38 mètres de diamètre sur 20 mètres de haut. Les parois de la glace de cette cavité étaient admirablement polies, comme cela arrive au lac de Mayelen ou dans les petits entonnoirs remplis d'eau du Gorner : il y avait donc eu là un lac intraglaciaire dont rien ne pouvait faire prévoir l'existence, puisque c'était un fait nouveau sans précédents connus dans l'histoire du glacier. Cette première cavité donnait accès à deux couloirs, celui de droite obstrué par des glaces éboulées, celui de gauche, long de 85 mètres environ, avec une pente moyenne de 35,6 %, aboutissait au bas d'une cavité cylindrique, d'un puits à ciel ouvert, de section elliptique (3970 mq.), de 35 mètres de profondeur moyenne et de 49 m. 80 de grand axe sur 29 m. 60 de petit axe (1). Cette cavité supérieure, invisible de la vallée, résultait de l'effondrement de la couche supérieure du glacier : le fond était encombré de morceaux de glaces. Le lac intraglaciaire, comme l'indiquait la nature des parois,

(1) Toutes les données numériques qui diffèrent souvent de celles des différents observateurs qui ont écrit sur Tête-Rousse sont celles résultant des mesures effectuées par M. Mougin.

l'avait rempli jusqu'à 5-10 mètres au-dessous du niveau supérieur. Les parois, au-dessus de ce niveau de l'eau, étaient constituées par une série de couches horizontales pouvant atteindre jusqu'à 1 mètre d'épaisseur et qui représentaient les couches successives de neige tombée sur le glacier.

On peut évaluer à 200.000 mètres cubes le volume de la masse d'eau renfermée dans ces deux poches (1) qui, en moins d'une demi-heure, est descendue du glacier de Tête-Rousse à la vallée de l'Arve, causant les désastres que l'on sait, recouvrant de boue presque liquide, de débris de toutes sortes la gorge des Bains et la plaine du Fayet, sur une superficie de 77 hectares. Le volume de ces alluvions arrachées aux rives du torrent de Bionnassay et du Bon-Nant, atteignait près de 1.000.000 de mètres cubes. La moitié environ de cette masse d'eau, c'est-à-dire 100.000 mètres cubes, s'écoula directement dans l'Arve, ne produisant à Genève, au dire des riverains, qu'une élévation du niveau de 10 centimètres ; l'autre moitié imbibait les alluvions boueuses déposées par le torrent.

La cavité supérieure pouvait communiquer avec d'autres cavités intraglaciaires situées plus à l'Est, car une arcade de 25 mètres de hauteur s'ouvrait sur les parois orientales de cette cavité. Il est probable que l'effondrement du toit de glace et de neige de cette cavité supérieure a été la cause occasionnelle de la catastrophe qui se serait toujours produite tôt ou tard, car le front du glacier, s'amincissant tous les ans, aurait fini par céder. L'effondrement brusque expliquerait mieux pourquoi la portion antérieure du glacier a été projetée avec une violence telle, que l'on n'a relevé de traces de l'avalanche de glaces qu'à une centaine de mètres en avant.

La formation de ce lac intraglaciaire a préoccupé un grand nombre de savants. M. Peloux croit que ce sont simplement d'anciens entonnoirs ou moulins de glacier qui se seraient successivement agrandis et déformés en s'approchant du front du glacier, en même temps que leur axe, de vertical, serait devenu horizontal : mais la superficie du glacier de Tête-Rousse est bien

(1) Le volume intérieur total de ces deux cavités était de 243.000 mètres cubes, mais il y en avait une partie occupée par de la glace.

trop faible pour permettre la formation de cours d'eau capables de creuser des moulins.

MM. Duparc, Vallot et Delebecque, dans leur savant mémoire, ont fait remarquer l'existence d'un seuil rocheux au front du glacier retenant l'eau, en arrière de lui, au moins jusqu'à sa hauteur ; en outre, disent-ils, il a dû se produire des crevasses de fond, fréquentes dans les parties concaves des glaciers, permettant à l'eau descendue des parties supérieures du glacier, de monter jusqu'à 35 ou 40 mètres au-dessus de ce seuil. Chacune des deux poches inférieure et supérieure ne devait être qu'une ou plusieurs crevasses de fond agrandies par l'eau qui a dû s'accumuler pendant l'hiver précédent et le printemps, probablement par suite d'une interruption ou d'une diminution, d'ailleurs constatée, de l'écoulement du glacier.

M. Durier fait jouer aussi le principal rôle dans l'accumulation de l'eau à l'intérieur des poches intraglaciaires, à la disparition d'un torrent glaciaire, visible, auparavant, de Bionnay. Or, un grand nombre d'habitants n'ont vu un petit ravin où coulait à peine 10 litres d'eau à la seconde(1) qu'après la catastrophe. Cet écoulement cessait d'ailleurs bientôt, car l'année suivante, M. Delebecque constatait que presque toute l'eau s'échappait par le fond, sous l'ancien couloir qui réunissait les deux cavités. Aucune trace de torrent glaciaire n'a pu être observée les années suivantes, et pourtant, dès 1898, le glacier avait repris l'aspect qu'il possédait avant la catastrophe (2). Le glacier de Tête-Rousse ne donne donc pas naissance à un torrent glaciaire, les eaux de fusion, dont le débit maximum ne dépasse pas 50 litres à la seconde, disparaissent entièrement dans le couloir Bossonney et réapparaissent au-dessous du plateau de Pierre-Ronde, derrière l'arête des Rognes, sous forme d'un petit ruisselet débitant, au fort de l'été, 30 litres à la seconde, c'est-à-dire 1 à 2 % du débit du torrent de Bionnassay.

(1) Duparc, *loc. cit.*

(2) Rapport du garde général, M. Gerberon, du 13-17 juillet 1892 ; observations de M. Delbecque, du 17 août 1892 et de juillet 1893, du service des eaux et forêts, 13 août 1892, 8 août 1894, 25 août 1895, 15 août 1896, 29 juillet, 6, 7 septembre 1898. Depuis 1899, le glacier est, tous les ans, pendant près de trois mois, l'objet d'une surveillance incessante pendant la durée des travaux.

Pour M. Mougin, la formation des poches intraglaciaires et l'accumulation de l'eau à l'intérieur s'expliqueraient de la manière suivante : Alors que la vitesse moyenne du glacier est de 0 m. 65, au front, c'est-à-dire à l'extrémité occidentale, elle atteint 1 m. 60. La pente devient, en outre, considérable, de sorte que le glacier tend à se disloquer et à se crevasser, surtout en son milieu. Par suite du mouvement de translation plus rapide du front aval, par rapport à la paroi amont de la crevasse reliée au glacier, celle-ci s'agrandit par écartement mécanique des deux parois, écartement qui peut atteindre 0 m. 01 par mois, sans que, par suite de sa plasticité, la glace se brise sur tout le front du glacier. Il se produit donc ainsi une cavité, de volume sans cesse croissant, qui arrête tous les filets d'eau qui peuvent ruisseler à la surface du glacier. L'observation a montré la production de telles crevasses, en 1899 et en 1901, et a aussi permis de constater que ces filets d'eau étaient à une température supérieure à 0 degré (0°1 à 0°3 et même 0°5 sous 1 mètre de moraine), bien que coulant sur la glace. Ces filets d'eau, comme les cours d'eau des moulins de glacier, déterminent donc une fusion des parois de la crevasse et contribuent ainsi à augmenter la capacité de la poche. La surface de l'eau peut geler chaque nuit (car la moyenne de la température à Tête-Rousse est de — 7°) et les neiges peuvent s'accumuler pendant l'automne et l'hiver sur cette croûte solide en couches assez épaisses pour protéger contre le gel la masse d'eau liquide invisible, restée en profondeur (1). Chaque année, cette masse d'eau s'augmente, en même temps que la poche s'approche davantage du front du glacier, jusqu'au jour où la paroi d'aval, devenue trop faible, cédera sous la poussée du liquide et livrera brusquement passage à une masse d'eau d'une puissance énorme (2).

(1) En 1903, la température de l'eau remplissant la crevasse était supérieure à 0° : à 10 mètres de profondeur 0°0125 et à 40 mètres de profondeur + 0°025; il est probable qu'en hiver, malgré les températures minima de — 20°5 (— 9°6 en moyenne pour les neuf mois d'hiver), une partie de cette eau reste à l'état liquide, car une épaisseur de 6m84 de neige tassée suffit pour préserver du gel les couches sous-jacentes à Tête-Rousse et à 15 mètres de profondeur la température du glacier, été comme hiver, est de 0°.

(2) L'accident de Tête-Rousse paraît tout à fait comparable à ceux qui se sont produits en août 1900 et le 22-23 août 1903 au glacier du Tungsberg-

*
* *

Quel que soit le mode de formation de ces poches et de ces lacs intraglaciaires, la conclusion du rapport de MM. Vallot, Duparc et Delebecque était que le lac intraglaciaire de 1892 pourrait se reformer et que, par suite, une surveillance continue du glacier s'imposait.

Aussi, depuis cette époque, le glacier est-il soumis, de la part de l'Administration des Eaux et Forêts, à une observation aussi continue que possible. Après la construction du chemin et du sentier d'accès à Tête-Rousse que nous avons suivis, des travaux considérables ont été effectués au glacier même, à plus de 3.000 mètres d'altitude, et de nombreuses observations ont été faites, ayant déjà donné des résultats de la plus haute importance. Le mémoire sur les observations faites à Tête-Rousse, par MM. Mougin, inspecteur des forêts, et Bernard, sous-inspecteur des forêts, qui a obtenu le prix au concours ouvert par la Commission française des glaciers, n'est pas encore publié : c'est grâce aux renseignements qu'a bien voulu nous fournir M. Mougin, que nous pouvons rendre plus intéressante et plus profitable une excursion à Tête-Rousse.

La série des photographies que M. Mougin nous a communiquée, permet de se rendre compte facilement des modifications successives du glacier, depuis la catastrophe (1), et qui peuvent se résumer ainsi :

Dès 1893, le névé s'était accumulé dans la cavité inférieure (celle du front du glacier) et l'ouverture située dans la paroi était réduite à un simple trou de 1 mètre de haut ; la neige avait recouvert le fond du trou supérieur.

L'année suivante, 1894, le trou inférieur a disparu, la galerie qui en partait était aussi obstruée, car dans le trou supérieur, sous une couche de glace de 0 m. 30 d'épaisseur, se trouvait un lac d'eau liquide, profond de 8 mètres le 18 septembre. En 1895, l'excavation inférieure est encore plus réduite et le trou supé-

desbrae en Norvège. Le retrait général du glacier facilite aussi la production des crevasses.

(1) Voir aussi l'article de M. Mougin, in *La Géographie*.

rieur rempli aux trois quarts par la neige crevassée qui rend le lac invisible.

Le 19 août 1896, ce trou supérieur est simplement marqué par une cuvette neigeuse peu profonde, et, en 1898, le glacier a repris son aspect normal : les visiteurs traversent le glacier, comme nous l'avons dit, sur l'emplacement du trou inférieur. A la fin de l'été, lorsque la neige de l'année a complètement disparu, on reconnaît encore aisément, aux différences de teintes du névé, les emplacements des cavités supérieure et inférieure dont la paroi amont, en particulier, est nettement indiquée par la séparation, par suite du défaut de soudure, qui se produit entre la glace ancienne et le névé récent.

Une crevasse de faible dimension fut observée en 1899, mais n'était plus visible l'année suivante. En 1901, au mois d'août, une seconde crevasse, bien plus importante, s'ouvrait à 30 mètres en aval du trou supérieur de 1892 et à 65 mètres seulement du front du glacier : sa largeur à la surface était de 1 mètre et, à 3 mètres de profondeur, il y avait un plancher de glace de près de 3 mètres de large. Sa profondeur variait de 38 à 41 mètres, et les trois sondages effectués alors permirent de constater que de l'eau remplissait cette cavité, qui s'étendait sur 50 mètres de longueur. Depuis cette époque, bien que la neige nouvelle masque complètement l'orifice, on a constaté que cette crevasse s'est élargie constamment.

Le danger d'une nouvelle débâcle n'était donc plus douteux. Comme il ne paraît pas possible d'empêcher la formation de telles crevasses, il fallait empêcher l'accumulation de masses d'eau considérables dans l'intérieur du glacier, en facilitant l'écoulement de l'eau de fusion à l'extérieur. Le couloir Bossonney, où passait déjà une partie de l'eau de fusion, exposé au N.-W. et presque constamment obstrué par les neiges et la glace, était peu favorable ; aussi a-t-on été amené ainsi a creuser dans l'arête rocheuse qui sépare le glacier de Tête-Rousse du glacier de Bionnassay, une galerie d'écoulement. Cette arête, exposée au Midi, est débarrassée relativement très tôt des neiges de l'année et, en outre, les eaux se perdront facilement dans les crevasses du glacier de Bionnassay sans causer de dégâts.

En 1899-1900, une première galerie fut ouverte, à la cote

3164 m. 85, avec une section de 4 mètres carrés et une pente de 3,5 %, en vue d'aller reconnaître si le lac du trou supérieur, aperçu en 1894, existait encore. Au bout de 63 m. 8, l'arête rocheuse était traversée et, à 115 m. 5 de l'ouverture, on atteignait l'ancien puits supérieur. Deux étages de galerie en éventail, disposés de façon à drainer en quelque sorte le névé, furent établis et permirent de retrouver le plafond de l'ancienne communication entre le trou supérieur et le trou inférieur. Tout était rempli de neige reposant sur un fond solide rocheux ou de vieille glace. Le débit de l'eau provenant de cette galerie, faible de minuit à midi, assez fort de midi à minuit, variait comme la fusion de la glace.

La crevasse ouverte en 1901, nécessita l'ouverture d'une seconde galerie à la cote 3115 m. 5 qui, commencée en septembre 1901, atteignit seulement le 19 juillet 1904 la glace, après avoir traversé 205 mètres de rocher (1) et 100 mètres de glace ; c'est le 28 juillet, qu'à 3 h. 15 du matin, l'on atteignit la poche d'eau, et il s'écoula, de 3 h. 15 à 7 heures du matin, 18.000 mètres cubes d'eau dans le glacier de Bionnassay et, de là, dans le Bon-Nant. A la sortie de la galerie, la vitesse du courant dépassa 2 mètres à la seconde, avec un débit de 2 mètres cubes. A 8 heures du matin, l'écoulement n'était plus que de 150 litres à la seconde, et permit d'explorer de nouveau la galerie et de constater que le niveau de l'eau avait baissé de 30 mètres dans la poche : le succès était donc complet (2).

La visite de ces travaux est des plus émotionnantes : la sensation que l'on éprouve, en particulier au fond de la crevasse qui, à une trentaine de mètres de hauteur, laisse apercevoir entre ses parois de glace, un coin du ciel, est inoubliable et s'ac-

(1) L'altitude considérable ne permet le travail que pendant deux mois et demi, l'avancement journalier n'était que de 1 mètre par jour, et, la saison de 1903 fut arrêtée par la tourmente de neige générale dans les Alpes, du 10-16 septembre.

(2) En septembre, lrs de notre visite, on creusait dans la glace de nouvelles galeries, de manière à pouvoir atteindre le fond même de la poche, et, le soir même de notre visite, le 12 septembre, l'eau était de nouveau atteinte et le niveau abaissé de 11 mètres : le plancher de glace sur lequel nous étions dans la journée s'est alors effondré n'étant plus supporté par l'eau sous-jacente.

compagne d'un sentiment d'admiration pour ceux qui ont su mener à bien, dans des conditions si défavorables, une œuvre unique au monde.

***

Ces travaux ont permis l'observation d'un grand nombre de faits, dont quelques-uns nous paraissent avoir une importance considérable.

La roche qui constitue l'arête de Tête-Rousse est, comme nous l'avons vu, un micaschiste très laminé, avec gros noyaux de quartz et grandes lamelles de mica et de chlorite. Dans la première galerie, à une vingtaine de mètres au-dessous de la surface libre, la roche était complètement fissurée et divisée en fragments de diverses grosseurs reliés par un ciment de glace, aussi a-t-il fallu étayer le plafond.

Dans la seconde galerie, la roche était moins décomposée; mais présentait encore, çà et là, des feuillets de glace intercalés, très minces dans les moindres fissures du roc, atteignant 10 centimètres d'épaisseur à 165 mètres de profondeur. A 170 mètres de profondeur, la roche est décomposée et, à 180 mètres, il existe une couche presque entièrement kaolinisée provenant probablement de l'altération d'un filon de granulite ou de pegmatite. Dans ces deux galeries, on a passé brusquement du roc dans la glace : il n'y avait aucun vide entre le glacier et sa cuvette rocheuse, et aucun matelas de boue, de sables ou de graviers. Cette soudure intime entre la glace et la roche qui a été constatée aussi lors de la construction du laboratoire de Tête-Rousse, en 1901, empêche l'existence d'une moraine de fond proprement dite, mais explique parfaitement la présence dans la glace de blocs anguleux plus ou moins volumineux, que nous avons constatée, et aussi, lors de l'avancée du glacier, à côté du polissage bien connu des roches sous-jacentes, une érosion du glacier par effritement et morcellement des roches du lit, lorsque celles-ci sont schisteuses ou bien clivées et plissées.

(1) M. Baltzer : Action érosive des glaciers *Soc. Helvet. des sc. naturelles*, session de Bâle 1892, a donné le nom de Splitternde à ce mode d'érosion particulièrement visible au glacier de Grindelwad ou les blocs, détachés par la pression de la glace aidée par la congélation de l'eau dans les fentes, peuvent atteindre 1 mètre cube.

L'absence de traces de fusion du glacier à la partie inférieure ou sur les flancs, résulte, en outre, des observations suivantes de MM. Mougin et Bernard : Dans le glacier, à 15 mètres de la surface, la température a été trouvée constante et égale à 0 degré exactement, été comme hiver. Aussi, dans la seconde galerie, les mesures de température effectuées le 20 juillet 1904, dans des trous de mine forés spécialement tous les vingt mètres, ont donné les résultats suivants :

A l'entrée	+ 9°25 (la paroi est exposée au Midi).
A 20 mètres	+ 0°3
A 40 mètres	— 0°17
A 60 mètres	— 0°6
A 80 mètres	— 0°9
A 100 mètres	— 1°1
A 120 mètres	— 1°3
A 140 mètres	— 1°3
A 160 mètres	— 1°2
A 180 mètres	— 0°85
A 200 mètres	— 0°25
A 205 mètres	0° (entrée de la galerie dans le glacier).

Si l'on se rappelle que la moyenne de la température à Tête-Rousse est de — 7 degrés, on voit que le glacier, par suite de sa température constante de 0 degré, a *réchauffé la roche sur 120 mètres d'épaisseur depuis — 1°3 à 0 degré* (1).

Enfin, MM. Mougin et Bernard on constaté que, si, en 1901-1902, il y a eu enneigement de 0 m. 154, l'année suivante toute cette neige avait disparu et, en 1904, la glace ancienne était mise à nu dès le mois de juillet. Le glacier de Tête-Rousse doit donc, d'après ces observations, continuer à diminuer, la fusion étant supérieure à l'enneigement.

Il est certain que les études de M. Mougin nous fourniront de nouveaux renseignements sur les glaciers, en particulier, sur l'origine et le mode de formation des couches horizontales ou inclinées, séparées par des boues, des graviers et des fragments

(1) Faisons remarquer, en passant, que c'est à peu près la moitié de la longueur dans la roche de cette galerie et que l'épaisseur soumise au réchauffement solaire est pour ainsi dire nulle.

de roches provenant de la désagrégation des roches de l'aiguille du Goûter, qui constituent une grande partie du glacier de Tête-Rousse, ainsi que sur la profondeur à laquelle pénètre les rayons chimiques et thermiques du soleil, et que bon nombre des problèmes que suggère l'étude des glaciers seront précisés, sinon résolus, par ces savantes recherches.

§ 5. — Du glacier de Tête-Rousse à Saint-Gervais.

De Tête-Rousse on peut descendre assez facilement sur le versant qui longe le glacier de Bionnassay et, en suivant la rive droite de ce glacier, rejoindre la route de Bionnasset (1) ou de Champel, en traversant successivement les micaschistes de Tête-Rousse, les schistes séríciteux, puis la série des terrains qui constituent le prolongement du synclinal col de Voza-mont Lachat.

Mais le chemin le plus facile est, de beaucoup, celui que nous avons suivi à l'aller jusqu'au col de Voza. Le 12 septembre dernier, cette descente était, ainsi d'ailleurs que la vue, pendant la moitié de la journée, particulièrement suggestive. Il existait, en effet, à l'altitude du col de Voza-pavillon de Bellevue (1700 m. environ), une mer de nuage remplissant la vallée de l'Arve et le val Montjoie, de laquelle émergeait les sommets les plus élevés de la chaîne des Aravis, du mont Joly, de Platet et des Aiguilles-Rouges, et la comparaison, presque classique aujourd'hui, avec l'aspect de la région lors de la grande extension glaciaire, s'imposait, pour ainsi dire, naturellement à l'esprit.

Du col de Voza, on descend dans les schistes du Lias jusqu'aux belles collines morainiques des Crozats, avant d'atteindre, de nouveau, les schistes et les grès du houiller qui affleurent à Bionnasset même et dans le lit du torrent, sous le trias de Champel.

Au contact du houiller et des micaschistes de Motivon-Bionnay, se trouve un lambeau de schistes séríciteux et micacés, prolongement de ceux de Montfort et du ravin de la Cheminée des Fées et, un peu plus loin, un filon, bien visible, d'amphibolite. Le

(1) On écrit indifféremment Bionnassay et Bionnasset. Cet itinéraire correspond à celui que l'on suivait autrefois avant la construction du chemin.

torrent de Bionnassay coule dans une gorge profonde où a dû se produire une embâcle, lors de la catastrophe de 1892, et où les eaux atteignirent 30-35 mètres de hauteur et empruntèrent à la moraine, qui recouvre les roches en place, une grande partie des matériaux qui constituèrent le cône d'alluvions du Fayet.

Du pont de Bionnay à Saint-Gervais, la route des Contamines traverse d'abord une ancienne moraine, puis suit, presque jusqu'au village, une plaine d'alluvions récentes, assez large, développée surtout sur la rive droite du Bon-Nant, dont la rive gauche, plus abrupte, montre des micaschistes recouverts par le trias et par des dépôts morainiques.

Lille, février 1905.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

PORPHYRES MICROGRANULITIQUES

DES

MONTS TARARAIS ET LYONNAIS

ET DU

PLATEAU CENTRAL EN GÉNÉRAL

PAR

CL. ROUX

DOCTEUR ÈS SCIENCES

MEMBRE ET LAURÉAT DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

Avec 1 Tableau, 2 Planches de Coupes et 2 Cartes géologiques.

(Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon dans ses Séances de décembre 1904 et de janvier 1905).

INTRODUCTION

A l'ouest de Lyon, entre les deux dépressions tertiaires rhodanienne et ligérienne, s'élève une région montagneuse qui fait partie du rebord oriental du Plateau Central français. Cette région est constituée par des terrains anciens qui ont subi, au cours des périodes géologiques, toute une série de bouleversements et de démantèlements dont les géophysiciens sont parvenus à reconstituer les principales phases successives.

Les roches éruptives anciennes, et en particulier les *roches porphyriques*, qui ont injecté de leurs coulées et de leurs filons les couches sédimentaires de cette région, ont été l'objet, au cours du siècle dernier, des recherches de nombreux et savants auteurs, au premier rang desquels il convient de citer Gruner,

Le Verrier et Michel-Lévy (1). Les résultats acquis à ce jour sont donc assez importants pour autoriser quelques essais synthétiques. Cependant, si les grandes lignes du problème peuvent être considérées comme à peu près résolues, beaucoup de détails relatifs à la composition chimique et aux variations de constitution de la pâte de ces roches porphyriques, ainsi qu'à leur mode de gisement et à la distribution de leurs filons, restent encore à élucider.

Pour notre part, les explorations détaillées que, depuis quinze ans, nous effectuons dans la région lyonnaise, nous ont permis de vérifier les résultats acquis antérieurement ; en outre, nous avons repéré en détail, et décrit dans une publication antérieure [71], le grand faisceau filonien microgranulitique des Monts Lyonnais déjà esquissé par Michel-Lévy [58], et l'an dernier, à la faveur d'un séjour prolongé à Villechenève — charmante station estivale placée au centre même des Monts Tararais — nous avons pu reconnaître et jalonner un nouveau et puissant faisceau microgranulitique dont la description constitue la partie la plus originale du présent travail ; enfin, nous avons à maintes reprises, au cours de nos très nombreuses courses géologiques, parcouru en tous sens les filons et les coulées du Beaujolais, du Mâconnais, du Forez, du Roannais, etc.

En condensant dans un mémoire général — première ébauche, purement géologique, d'une synthèse que de plus compétents que nous-même pourront plus tard compléter au point de vue pétrographique — les résultats de nos observations personnelles et de celles de nos savants devanciers, nous espérons donc rendre service aux Géologues qui désirent, soit poursuivre et approfondir l'étude des roches porphyriques de la région lyonnaise, soit simplement acquérir une vue d'ensemble sur cette question sans être pour cela obligés de compulser tous les travaux épars, dont ces roches ont pu fournir le thème.

Voici le plan général de notre sujet :

1° Tout d'abord, nous donnerons un aperçu géologique rapide

(1) Voir la bibliographie chronologique placée à la fin de ce mémoire. Dans le texte, les numéros placés entre crochets renvoient aux numéros d'ordre correspondants des travaux cités dans cette nomenclature bibliographique.

des différentes subdivisions naturelles de la région envisagée : zone synclinale houillère du Gier ; Monts Lyonnais, entre Gier et Brevenne ; vallée de la Brevenne ; Monts Tararais, entre Brevenne et Turdine ; zone synclinale anthracifère du Roannais-Beaujolais.

2° Nous résumerons ensuite les données pétrographiques relatives aux roches porphyriques de ces divers voussoirs et synclinaux ; dans ce but, après une classification générale de ces roches, nous caractériserons à grands traits les principales d'entre elles : porphyres quartzifères (microgranulitiques, globulaires, pétrosiliceux), orthophyres et porphyrites.

3° Puis nous décrirons, aussi exactement et aussi succinctement que possible, les coulées et dykes microgranulitiques du Roannais-Beaujolais, ainsi que les curieux faisceaux des Monts Tararais et Lyonnais, dont les filons sont si remarquables par leur longueur, leur rectitude et leur parallélisme. Ce chapitre sera évidemment le plus important. Nous le complèterons en exposant dans un appendice un aperçu d'ensemble sur les micro-exposant, dans un appendice, un aperçu d'ensemble sur les microgranulites du Plateau Central.

4° Une coupe géologique transversale du grand faisceau des Monts Tararais, deux coupes allant de Roanne à Lyon et au Pilat, une carte de la répartition des coulées et des filons microgranulitiques dans la région lyonnaise, et une esquisse générale des microgranulites du bassin de la Loire et du Morvan, permettront de suivre plus aisément notre description. Enfin, une bibliographie chronologique des principaux travaux, consultés ou à consulter, guidera les géologues qui désireraient entrer dans de plus amples détails.

CHAPITRE PREMIER

APERÇU GÉOLOGIQUE SUR LA RÉGION ÉTUDIÉE

La région dont nous allons envisager les éruptions microgranulitiques forme une sorte de vaste compartiment surélevé de terrains paléozoïques et éruptifs, compris entre la vallée du Rhône, à l'est, et la vallée de la Loire à l'ouest, et s'étendant depuis la zone synclinale du Gier au sud jusqu'à la zone synclinale du Roannais-Beaujolais au nord. Dans ce périmètre, au centre duquel se trouvent situés les faisceaux filoniens qui nous intéressent plus spécialement, il y a lieu de distinguer, entre les deux zones synclinales extrêmes, deux massifs jumeaux — les Monts Tararais et les Monts Lyonnais — séparés par la curieuse et pittoresque vallée de la Brevenne.

§ 1. — Zone synclinale houillère du Gier.

La vallée du Gier est un pli synclinal très aigu, allongé du S.-O., au N.-E., et comprimé entre les massifs du Pilat et du Lyonnais. Son flanc méridional, très faillé, est brusquement redressé et comme écrasé contre le Pilat, tandis que son flanc nord se relie en pente douce avec le Lyonnais. Ce synclinal du Gier est composé entièrement de micaschistes chloriteux et sériciteux d'aspect argenté, assez pauvres en minéraux adventifs, rutile, sphène, andalousite, disthène, staurodite, plus riches en tourmaline et grenat [58]. Le terrain houiller supérieur ou stéphanien (bassin de Saint-Etienne, Rive-de-Gier, Givors), qui repose en discordance sur le fond de ce synclinal, est injecté çà et là par des magmas pétrosiliceux, et traversé par quelques filons de porphyrites pyroxéniques et amphiboliques déjà observés par Gruner.

§ 2. — Monts Lyonnais, entre Gier et Brevenne.

La zone anticlinale des Monts Lyonnais [71], comprise entre le Gier et la Brevenne, a son axe dirigé S.-O.-N.-E., parallèlement

aux vallées de ces deux rivières, et s'étend depuis Saint-Héand près Saint-Etienne, jusqu'au Mont-d'Or lyonnais.

Elle est constituée par une bande axiale de granite et de gneiss à cordiérite, de chaque côté de laquelle s'appuient des gneiss plus ou moins granulitisés qui plongent d'un côté vers le Gier où ils disparaissent sous les micaschistes séririciteux, et de l'autre vers la Brevenne, où ils s'enfoncent sous les chloritoschistes.

Les gneiss granulitiques contiennent quelques lits de micaschistes à mica noir, et des traînées assez régulières de pyroxénites et d'amphibolites (avec cipolins, que nous avons découverts en 1895, près de Sainte-Catherine-sur-Riverie).

Les Monts Lyonnais sont, en outre, recoupés par d'innombrables filons de porphyrites (parfois granitoïdes comme à Saint-Laurent-de-Vaux et à Craponne), et par un grand faisceau filonien microgranulitique dont nous donnerons plus loin la description résumée.

§ 3. — Vallée de la Brevenne.

La vallée de la Brevenne, qui sépare le Lyonnais du Tararais, n'est pas un véritable synclinal, car les phyllades et les schistes variés, généralement chloriteux et amphiboliques, qui en constituent les flancs, sont en parfaite concordance sur les deux rives et plongent uniformément vers le N.-O. Elle est plutôt, à notre avis, une vallée de fracture et d'érosion dont la formation originelle remonte à l'époque des mouvements hercyniens, lesquels ont immédiatement précédé le dépôt du houiller qui, en effet, repose en discordance sur les chloritoschistes à Sainte-Foy-l'Argentière, la Giraudière et l'Arbresle. Michel Lévy la considère comme un pli-faille [63, Carte].

Si l'on examine attentivement la carte géologique, on s'aperçoit que les principaux accidents géologiques du versant lyonnais semblent avoir subi un déplacement, un décrochement vers le S.-E., par rapport à ceux qui leur correspondent sur le versant tararais, dans le prolongement desquels ils ont dû se trouver à l'origine. Ainsi, par exemple, les gisements pyriteux de Saint-Pierre-la-Palud devaient être reliés à ceux de Chessy ; de même, les grands faisceaux microgranulitiques du Lyonnais de-

vaient aussi prolonger plus directement ceux du Tararais. Il est possible aussi que l'énorme masse de granite à amphibole du Tararais ne se soit pas formée dans les mêmes conditions que les dykes du Lyonnais. La vallée de la Brevenne serait due précisément à la production de cette sorte de ligne de rupture avec dénivellation et décrochement des assises ; l'érosion n'a fait qu'accentuer rapidement cette dépression plutôt accidentelle que tectonique ; c'est alors que les sédiments houillers sont venus la combler en partie. On peut donc considérer les Monts Lyonnais et Tararais comme formant théoriquement une seule aire anticlinale, comprise entre les deux synclinaux du Gier et du Roannais.

Cependant puisque, en somme, la vallée de la Brevenne a joué le rôle d'un synclinal réel, nous la considérerons pratiquement comme telle et la tracerons sur notre carte des ondulations hercyniennes.

§ 4. — Monts Tararais, entre Brevenne et Turdine.

Ainsi que nous venons de le voir, les Monts Tararais se relient intimement aux Monts Lyonnais. En passant de la rive droite à la rive gauche de la Brevenne, les schistes se superposent en concordance et deviennent de plus en plus clastiques à mesure que l'on monte dans leurs couches supérieures ; on voit même ces schistes silicifiés et feldspathisés (Cornes) couronner de leurs derniers lambeaux, épargnés par l'érosion, quelques-uns des sommets des Monts Tararais (cornes vertes et rouges du mont Arjoux, du mont Pellerat, du mont Pottu, etc.).

C'est un abondant magma éruptif (solidifié en granite porphyroïde partout plus ou moins amphibolique) qui a disloqué et digéré par leur base ces schistes cambriens (1), et qui les a métarmophisés en cornes vertes et rouges, fréquemment associées à des diabases et à des diorites.

C'est à travers ces granites et ces sédiments précarbonifères

(1) Nous n'employons ici ce terme, déjà usité par Michel-Lévy en pareil cas, que dans un sens relatif, pour désigner un ensemble de couches dont l'âge réel, impossible à préciser, peut être précambrien, silurien, et même dévonien.

métamorphisés que s'est fait jour le puissant faisceau de filons microgranulitiques que nous décrirons plus loin en détail. Le Tararais paraît moins riche que le Lyonnais en filons de porphyrites (1).

La limite géologique nord des Monts Tararais peut être tracée par une ligne qui suit le contact des terrains précarbonifères avec les terrains carbonifères du Roannais-Beaujolais ; à peu près rectiligne et dirigée S.-O.-N.-E. depuis Néronde, Bussières et Violay jusqu'au-delà de la Turdine et de Tarare, cette ligne prend alors une direction presque N.-S., et remonte, en passant par Ternand, Saint-Cyr-le-Chatoux et Marchampt, jusqu'à Beaujeu, Vauxrenard et Emeringes, séparant ainsi, au nord de la Turdine, le Beaujolais granitique qui est le prolongement géologique des Monts Tararais, du Beaujolais orthophyrique et anthracifère qui fait partie de la zone synclinale décrite ci-après (2).

§ 5. — Zone synclinale anthracifère du Roannais Beaujolais.

Dans son ensemble, la zone synclinale du Roannais-Beaujolais constitue un grand bassin dont l'axe S.-O.-N.-E. est parallèle aux plis synclinaux similaires du Gier et du Morvan. Ce synclinal s'est comblé et asséché pendant la période d'émersion lente contemporaine du culm, et l'âge de cet exhaussement paraît couper en deux la longue période éruptive dont les produits se sont accumulés sur les rivages lagunaires de l'époque. En effet, dit Le Verrier, les orthophyres sont certainement intéressés par le soulèvement en question, tandis que la microgranulite lui paraît postérieure, car elle a coulé tantôt au centre des plis synclinaux, tantôt sur leurs flancs redressés, reposant

(1) Nous nous proposons d'ailleurs de donner, dans un mémoire spécial, la description géologique complète du Massif Tararais, dans lequel nous avons découvert d'autres faits géologiques nouveaux, et notamment quelques roches intéressantes dont l'étude n'est pas encore terminée.

(2) Voyez, au résumé final, le paragraphe placé en renvoi et concernant cette question des limites du Beaujolais. V. aussi la carte, pl. II, où la ligne *mn* marque la limite artificielle que nous avons adoptée entre le pays tararais et les pays beaujolais.

indistinctement sur le carbonifère, le cambrien ou le granite [63].

D'après Michel-Lévy et Le Verrier, ce bassin carbonifère, dans sa partie la plus large, entre Belmont et Tarare, comprend, en effet, plusieurs plis ; de plus, dans le sens de sa longueur, il commence, en réalité, au-delà de la Loire, aux environs de Ferrières (Allier), la Prugne et Saint-Just-en-Chevalet (Loire), passe sous le bassin tertiaire de Roanne, puis, par le Beaujolais, va se prolonger jusqu'à la vallée de la Saône qu'il atteint à peu de distance de Mâcon.

Il est même probable qu'avant la production des grandes failles (grande faille du Forez à l'ouest, failles bordières de la Saône à l'est) qui l'interrompent brusquement à ses deux extrémités, cette zone synclinale se continuait, soit au-delà de l'Allier vers le Puy-de-Dôme, soit dans la direction des Vosges.

Les terrains qui ont comblé ce bassin du Roannais-Beaujolais sont d'une étude stratigraphique très difficile ; ils se composent, en résumé, de schistes argileux, de calcaires parfois fossilifères (Néronde), de quartzites, de grès fins (anthracifères à Lay, Fourneaux, Combre, Le Noir), de poudingues, et enfin de coulées éruptives d'orthophyres avec tufs ou cinérites extrêmement développés.

A sa limite sud, le carbonifère repose, de Balbigny à Joux, sur des phyllades cambriens cristallins (schistes amphiboliques gneissoïdes et cornes vertes), pénétrés çà et là par des dykes de granulite [61, p. 43]. Rarement, le carbonifère semble concordant avec le cambrien ; au contraire, comme, par exemple, aux environs de Violay, il y a discordance nette entre ces deux formations : les couches plus redressées du cambrien ont, en effet, leurs tranches recouvertes par des schistes silicifiés en phyllades verdâtres appartenant à la base des sédiments carbonifères, et par des quartzites (peut-être siluriens ?) dont on retrouve des galets dans les poudingues du culm (à Néronde, à Joux, etc.). Ces mêmes quartzites, blancs ou rougeâtres, paraissent avoir eu primitivement une assez grande extension, car on en retrouve des petits lambeaux, épargnés par l'érosion, au milieu du terrain primitif, à Chambost (carrière vers « Chez Robert »), Panissières, Bussières et Violay.

Tous les sédiments anthracifères ont été criblés par des érup-

tions (coulées, nappes, dykes, filons) de porphyres variés (orthophyriques, microgranulitiques et globulaires) ; les orthophyres, en particulier, ont été accompagnés d'une émission de tufs ou cinérites très puissants qui ont achevé le comblement des plis synclinaux.

Toutes ces roches porphyriques, mélangées aux lambeaux des couches anthracifères disloquées, forment la plus grande partie des montagnes actuelles du Roannais et du Beaujolais et, ainsi que l'a évalué Rozet [11] dès 1839, l'étendue qu'elles occupent dans ces régions n'est pas inférieure à 1.500 kilomètres carrés.

CHAPITRE II

CARACTÈRES PÉTROGRAPHIQUES DES PORPHYRES DE LA RÉGION LYONNAISE

Ainsi que le prouvent les notables divergences manifestées par les écoles pétrographiques française, allemande, scandinave, américaine, etc., la connaissance des roches éruptives n'est point encore assez approfondie pour permettre d'en donner une classification méthodique définitive.

Nous essaierons néanmoins de résumer, aussi clairement que possible, sans aucune préférence doctrinale, et au point de vue pratique et régional qui seul nous intéresse ici, l'état actuel de la question des roches porphyriques.

§ 1. — Classification des porphyres de la région lyonnaise.

On nomme *porphyres*, au sens le plus général de cet ancien terme, toutes les roches qui présentent une texture spéciale, dite *texture porphyrique*, caractérisée par une *pâte compacte*, pa-

raissant homogène à l'œil nu, dans laquelle se trouvent disséminés presque toujours des macrocristaux de feldspaths, quartz mica, etc. Cette dualité d'éléments, les uns microscopiques, formant pâte, les autres (grands cristaux) visibles à l'œil nu et nageant dans cette pâte, provient de la solidification du magma originel en deux stades bien distincts, qu'on nomme les deux temps de consolidation : les grands cristaux se sont formés les premiers, comme pour un granite ; puis, dans le second temps, les éléments de la pâte sont restés microscopiques, gênés dans leur cristallisation, par suite de la prise en masse du magma résiduel (1).

Suivant la nature des feldspaths et des autres minéraux, la teneur en silice, l'état holocristallin ou hypocristallin des éléments microscopiques de la pâte, etc., on a distingué un certain nombre de types de porphyres : dans le tableau synoptique ci-joint, nous présentons le groupement méthodique des diverses roches porphyriques qui se trouvent dans la région étudiée.

Ainsi qu'on le voit par ce tableau, les pétrographes modernes tendent à délaisser les anciens termes de porphyres globulaires et pétrosiliceux, orthophyres, porphyrites, etc., pour donner à ces roches les noms des types analogues tertiaires ou post-tertiaires. Toutefois, comme la plupart de ces anciens termes sont ceux sous lesquels ces roches ont été décrites jusqu'ici, et qu'en somme ils sont d'un emploi commode dans les descriptions géologiques, nous continuerons à les employer, d'autant mieux qu'ils offrent le grand avantage de rendre la lecture de notre travail compréhensible à ceux des géologues qui ne sont pas encore au courant des récents travaux pétrographiques.

§ 2. — **Porphyres quartzifères.**

Les porphyres acides, du groupe des granites, sont caractérisés au point de vue chimique par une teneur élevée en silice (généralement supérieure à 65 %), et au point de vue minéralogi-

(1) Voir plus loin : relations de la microgranulite avec les magmas granitiques.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES PORPHYRES DE LA RÉGION LYONNAISE

	COMPOSITION CHIMIQUE ET MINÉRALOGIQUE	APPELLATIONS RÉCENTES	APPELLATIONS TRADITIONNELLES	STRUCTURE DE LA PATE	OBSERVATIONS
PORPHYRES OU ROCHES A TEXTURE PORPHYRIQUE	1° A feldspaths alcalins (1) et quartz : Teneur en silice > 65 $^0/_0$. Porphyres acides (du groupe général des Granites) ou *Granitophyres*	Microgranites (s. l.) { Microgranites (s. str.) Microgranulites (s. str.) Micropegmatites (s. str.) } Rhyolites globulaires. Rhyolites pétrosiliceuses.	I *Porphyres quartzifères auct.*	Types *microgrenus* ou à pâte holocritalline.	Transitions insensibles, donnant de nombreuses variétés, entre ces divers types. Exemples : Microgranulite passant au porphyre globulaire, ou au porphyre petrosiliceux, ou à l'orthophyre, etc. ; Porphyre pétrosiliceux passant à l'orthophyre ; Orthophyre passant à la porphyrite (trachy-andésite), etc.
	2° A feldspaths alcalins sans quartz : Teneur en silice = 60 à 65 $^0/_0$ Porphyres neutres (du groupe général des Syénites) ou *Syénitophyres*	Trachytes anciens.	II *Orthophyres ou Porphyres syénitiques auct.*	Types *microlithiques* ou à pâte hypocristalline.	
	3° A plagioclases calcosodiques : Teneur en silice < 60 $^0/_0$. Porphyres basiques (du groupe général des Gabbros) ou *Gabbrophyres.*	Andésites anciennes. Labradorites ou Basaltites anciennes.	III *Porphyrites andésitiques auct.* *Porphyrites labradoriques auct.* } *Porphyrites ou Plagiophyres auct.*		Nécessité absolue du microscope et de la lumière polarisée pour la détermination exacte des roches porphyriques.

(1) Orthose, anorthose, microcline, albite.

que par la présence de la *silice libre* (en grains sans forme déterminée, en cristaux dihexaédriques facilement reconnaissables dans les arènes d'altération, ou en fibres biréfringentes) et d'un feldspath alcalin acide (orthose, microcline, anorthose) (1).

La texture porphyrique est due essentiellement à la présence de macrocristaux (dont le nombre et les dimensions sont très variables) d'orthose et parfois d'oligoclase-andésine, de grains dihexaédriques de quartz, de lamelles de biotite, disséminés dans une pâte compacte, plus ou moins abondante, paraissant anhyste et homogène à l'œil nu.

C'est précisément d'après la structure de cette pâte, étudiée au microscope en lumière naturelle et en lumière polarisée, qu'on a distingué les trois groupes suivants :

GROUPE DES PORPHYRES QUARTZIFÈRES (DES AUTEURS)	*a)* Groupe spécial des *Microgranites.*
	b) Groupe spécial des *P. globulaires.*
	c) Groupe spécial des *P. pétrosiliceux.*

a) Dans le groupe spécial des Microgranites *(s. lat.)* qui comprend toutes les roches porphyriques microgrenues, c'est-à-dire holocristallines, on distingue maintenant :

Groupe spécial des MICROGRANITES (s. l.)	Microgranites (s. str.)
	Microgranulites (s. str.).
	Micropegmatites (s. str.).

Cette série des microgranites, microgranulites et micropegmatites à texture porphyrique, correspond exactement à la série des granites (s. str.), granulites et pegmatites, à texture granitique (c'est-à-dire sans pâte indiscernable à l'œil). Ce sont les *microgranulites* qui nous intéressent surtout dans ce mémoire.

Nous n'aurons à nous occuper ni des microgranites ni des micropegmatites (2).

b, c) Dans les deux derniers groupes spéciaux de porphyres

(1) On n'a pas, jusqu'ici, constaté d'une façon certaine la présence de l'albite dans les porphyres quartzifères de la région lyonnaise.

(2) Les microgranites typiques sont, d'ailleurs, rares dans la région lyonnaise : on en observe pourtant quelques exemples assez nets dans

quartzifères, la pâte est plus ou moins amorphe, c'est-à-dire hypocristalline ; elle renferme des traînées d'une substance grise, brunâtre, granuleuse, d'aspect radié et concrétionné, exerçant une faible action sur la lumière polarisée : c'est le *pétrosilex* des pétrographes français, qui le regardent comme un magma en partie amorphe, imprégné de silice déjà individualisée à l'état d'opale ou de calcédoine ; pour les auteurs allemands, cette substance, qu'ils nomment *microfelsite*, est un minéral particulier, indépendant du quartz et du feldspath.

Les porphyres globulaires et les porphyres pétrosiliceux diffèrent par la manière dont la silice a cristallisé et s'est isolée dans le magma pétrosiliceux.

L'ensemble de ces porphyres quartzifères correspond à peu près à la catégorie des *quarzporphyr* des Allemands, dans laquelle ils distinguent :

Les types *mikrogranit* et *granitporphyr* (nos microgranulites) ;

Le type *granophyr* (principalement nos micropegmatites et quelques variétés de porphyre à q. globulaire) ;

Le type *felsophyr* (la plupart de nos porphyres globulaires et pétrosiliceux).

Etudions donc successivement les porphyres microgranulitiques, globulaires et pétrosiliceux de la région lyonnaise.

les environs de Brussieu (carrières sur les deux rives de la Brévenne), et peut-être aussi en divers points de l'écharpe granitique de Saint-Symphorien-sur-Coise. Quant à la micropegmatite, où le quartz se présente soit en éléments cunéiformes orientés au milieu de plages feldpathiques, soit en éléments globuleux empâtant des acicules radiés de feldspath (*micropegmatite à étoilements* des porphyres à globules radiés), elle est, dit Le Verrier [61, p. 50], « un accident de structure qui peut se rencontrer dans tous les porphyres : les micropegmatites à grands éléments s'associent aux variétés cristallines, les plus fines aux variétés euritiques. Elles forment autour des anciens cristaux des auréoles, entre lesquelles il reste de petites plages occupées par une pâte qui peut appartenir aux diverses variétés décrites ; parfois les auréoles grandissent au point de ne plus laisser de place libre et de constituer, à elles seules, le ciment des anciens cristaux. »

1° *Porphyres microgranulitiques.*

Appelés autrefois *porphyres rouges quartzifères*, ils ont été, en effet, distingués de bonne heure par quelques-uns des anciens géologues lyonnais (1), tandis que d'autres les confondaient plus ou moins avec les granites porphyroïdes.

A l'œil nu, les microgranulites sont de couleur variable, ordinairement rouges, parfois violacées, bleuâtres, grisâtres, selon leur composition chimique, leur degré d'altération, etc. Au sein d'une pâte fondamentale plus ou moins abondante, se trouvent plongés des grands cristaux d'orthose, de quartz en dihexaèdres isolés ou accolés par groupes de deux ou trois, avec quelquefois un peu de biotite. Le nombre et la dimension de ces grands cristaux varient beaucoup et, par des passages insensibles, ces roches offrent ainsi de nombreuses et belles variétés, depuis le type à peu près privé de grands cristaux (2), comme celui de la carrière Déchelette à Amplepuis, où des salbandes du filon de la Thenaudière dans les Monts Lyonnais, jusqu'au type d'apparence granitique, où la pâte fait presque défaut, passant à une sorte de porphyre granitoïde (3), comme celui de la carrière située près de la chapelle du château de Chambost-Longessaigne.

La *microgranulite franche ou typique*, qui *est la roche normale des coulées et filons de la région lyonnaise*, contient des proportions à peu près équivalentes de pâte et de grands cristaux.

Comme composition chimique, d'après Delesse [19] et Gru-

(1) Drian, entre autres, avait déjà distingué, dès 1838 [10, p. 59], le porphyre quartzifère du granite ; il avait bien remarqué aussi la disposition des porphyres en filons croiseurs, donc postérieurs au granite, et voici la description macroscopique, assez bonne au fond, qu'il donne de ces roches : « Le porphyre rouge est très reconnaissable au feldspath abondant et d'un rouge brique, ainsi qu'aux cristaux de quartz en *prismes hexaèdres* réguliers. Les grands cristaux de feldspath se décomposent facilement, la *pâte* moins facilement. Il est désagrégé dans quelques parties. »

(2) Analogue aux microgranulites *elvaniques* de de Launay [82].

(3) Dans la région de Saint-Just-en-Chevalet, dont nous ne nous occuperons pas en détail puisqu'elle est un peu en dehors du périmètre que nous étudions, certaines variétés de porphyres granitoïdes passent au porphyre quartzifère franc.

ner [26, p. 307], les porphyres quartzifères contiennent environ 70 à 80 % de silice, 6 à 8 % de potasse et de soude ; à richesse égale en silice, ils ont moins d'alcalis, mais plus d'oxyde de fer que les roches granitiques, ce qui, par l'altération, leur donne cette teinte rouge qu'ils offrent généralement. Nos connaissances, à ce point de vue, se bornent à peu près à ces renseignements généraux ; elles auraient, on le voit, grandement besoin d'être complétées.

Etudiée au microscope, la microgranulite franche ou typique présente une pâte microgrenue formée, dit Le Verrier [61, p. 48], d'un mélange d'orthose et de quartz, en éléments isométriques, à contours polygonaux, offrant à la lumière polarisée l'aspect d'une mosaïque plus ou moins vivement et diversement colorée. Orthose et quartz y figurent en proportions à peu près égales et ont probablement fait prise en même temps, lors de la solidification du magma. Dans la pâte de certaines microgranulites, qui forment le passage aux porphyres globulaires et pétrosiliceux, le feldspath tend à prendre la forme microlithique et se présente en petits rectangles moulés par le quartz qui dessine autour de chaque microlithe comme une zone d'accroissement à contours courbes ; le quartz, dans ce cas, est de consolidation postérieure, et cristallise moins nettement [61, p. 49]. Ces variétés sont développées surtout dans les environs de Neulise ; Le Verrier les a nommées *microgranulites euritiques.* En quelques points, la roche de certains filons du Lyonnais et du Tararais tend également à passer aux porphyres pétrosiliceux ou globulaire (1).

Comme mode de gisement, la microgranulite s'observe, soit en grandes masses ou coulées, en petites masses ou dykes, soit en filons généralement rectilignes et très longs (4 à 15 kilomètres), et d'ordinaire assez minces (15 à 50 mètres de puissance). Les coulées et les dykes se sont épanchés au sein du bassin anthracifère du Roannais-Beaujolais ; les filons, souvent groupés en faisceaux, s'observent sur tout le pourtour de ce bassin.

Les principaux de ces faisceaux filoniens sont : les deux grands faisceaux de Saint-Symphorien-sur-Coise ou des Monts Lyon-

(1) Hautes-Bruyères, près Messimy ; Les Brosses, près Grézieux-le-Marché, etc.

nais, et de Villechenève ou des Monts Tararais ; le faisceau du nord des monts de la Madeleine, à l'ouest de la Pacaudière ; les faisceaux de Néronde et de Thizy, à l'est de Roanne ; le faisceau du Beaujolais granitique, aux environs du Chatoux, de Vaux et de Beaujeu ; et quelques autres assez importants sur les feuilles de Charolles, de Mâcon, ainsi que dans le Morvan, le Puy-de-Dôme, la Creuse, etc., bien en dehors, par conséquent, de notre région (V. Appendice).

Phénomènes de contact de la microgranulite avec les roches encaissantes. — Les roches éruptives influencent plus ou moins profondément les terrains qu'elles traversent, et, inversement, sont elles-mêmes influencées par ces derniers.

1° Action des roches encaissantes sur la microgranulite. — En traversant les granites, les gneiss et les phyllades, la microgranulite se charge parfois, vers les salbandes de ses filons, de mica noir en paillettes visibles, et passe à des roches très micacées que Michel-Lévy a désignées et figurées, sur les cartes de Lyon et de Bourg [89, 90], sous le nom de *minettes* ou *ortholithes* (notamment aux environs de Villechenève et de Saint-Forgeux). Souvent aussi, la microgranulite se montre, au contact des terrains encaissants, très pauvre en grands cristaux, et prend l'aspect d'une roche compacte, formée presque entièrement de pâte dans laquelle se trouvent seulement quelques cristaux de quartz. On voyait, il y a quelques années, de bons exemples de cette modification dans la carrière de la Thenaudière, près Saint-Symphorien-sur-Coise.

2° Action de la microgranulite sur les roches encaissantes. — Cette action métamorphique a été surtout étudiée dans les diabases, les diorites et les granites.

C'est dans le Beaujolais, et notamment sur la route de Chiroubles, à la sortie de Beaujeu, que l'on peut bien voir des exemples d'injection ou d'imprégnation de la microgranulite dans les diabases et les diorites ; grâce à la différence de couleur et de grain des deux roches, on peut même suivre à l'œil nu les détails de cette injection. « Au microscope, ajoute Michel-Lévy qui a donné [56] une excellente description de ces phénomènes de métamorphisme, les échantillons finement injectés montrent que la hornblende est presque entièrement transformée

en microlithes d'actinote avec développement de nombreux et petits octaèdres de fer oxydulé dans leur voisinage. Les cristaux de labrador de la roche basique sont encore en partie reconnaissables ; mais ils se montrent criblés de microlithes raccourcis d'orthose avec mâcle de Carlsbad, et de petits granules hexagonaux de quartz, en tout semblables aux éléments de seconde consolidation de la microgranulite et développés ici par corrosion du labrador. Çà et là, ces éléments micro-granulitiques se condensent, se touchent, et constituent le fond même de la roche ; ils sont eux-mêmes traversés par des filonnets quartzeux à gros grain, avec actinote et fer oxydulé. Ainsi on assiste pour ainsi dire, d'une part à la transformation des cristaux disloqués de hornblende en actinote microlithique et en fer oxydulé, d'autre part à l'épigénie des cristaux de labrador en magma microgranulitique. »

3° Relations de la microgranulite avec les magmas granitiques. — C'est encore au même savant [65, p. 18], que nous empruntons le tableau, si magistralement tracé, des relations de la microgranulite avec le granite : « La plupart des massifs granitiques se montrent percés par des filons de granulite ou de pegmatite, puis par d'autres filons plus récents de microgranulite à deux temps nets de consolidation. S'il faut abandonner entièrement l'idée que les variétés de structure des roches granitiques correspondent à des âges géologiques déterminés dans les diverses régions du globe, nous pensons néanmoins que l'on doit conserver la notion d'une évolution, toujours la même, dans la consolidation de chacun des centres d'éruption granitique. Il ne peut être en effet question, pour ces divers filons, d'une simple sécrétion de la roche ambiante ; les microgranulites, à deux temps très marqués, qui terminent en général cette évolution, ne peuvent avoir une telle origine ; leurs cristaux de première consolidation ne seraient pas compréhensibles. D'autre part, si l'on réfléchit au temps énorme qu'il a fallu à certains massifs granitiques importants pour se consolider et permettre dans leur sein la production de cassures minces, rectilignes et prolongées allant couper les salbandes voisines, on conçoit que ce temps ait pu suffire à une série d'évolutions du magma resté fluide en

profondeur. Il faut, en outre, retenir que cette évolution donne en général naissance à des roches sensiblement plus acides que le granite consolidé en premier lieu. »

Dans le petit massif isolé de Saint-Saulge, entre Nevers et Château-Chinon, de Launay [69] a pu observer les phénomènes de contact et d'injection de la microgranulite dans le granite.

Dans le Beaujolais « les grès anthracifères, dit Ebray, se modifient aux abords des filons de porphyre quartzifère par le développement du mica ; dans ce cas, ce minéral apparaît sous forme de belles tables hexagonales. »

Nous ne possédons encore aucune donnée sérieuse concernant l'influence de la microgranulite sur les gneiss, sur les schistes antécarbonifères, etc.

Quelques auteurs, et Gruner en particulier [26, p. 308], ont d'ailleurs prétendu que « les porphyres quartzifères sont restés presque sans action sur les roches qu'ils ont traversés. » On le voit, cette importante question des relations de la microgranulite avec les roches encaissantes est à compléter ; ce n'est qu'après des études de détail qu'il sera permis de songer à des synthèses complètes.

2° Porphyres à quartz globulaire.

Ainsi que l'a observé Le Verrier [42, p. 49-50], quelques microgranulites offrent çà et là dans leur pâte des globules à structure radiée *(porphyres à globules radiés)* ; d'autres ont une pâte formée en partie d'un agrégat de globules vésiculeux à contours peu nets, où on ne peut même différencier le quartz du feldspath *(porphyres à globules vésiculeux.)*

Par ces diverses transitions, dans lesquelles certains éléments de la pâte deviennent de moins en moins cristallins et discernables, les microgranulites passent donc à des porphyres globulaires et pétrosiliceux, à pâte hypo ou crypto-cristalline (Le Verrier). D'ailleurs, la proportion de matière vitreuse ou amorphe est le plus souvent faible ; parfois même, la pâte est holocristalline ; aussi, l'aspect extérieur des porphyres globulaires rappelle celui des microgranites (microgranulites) et la distinction de ces roches est même le plus souvent impossible à l'œil nu.

Quoi qu'il en soit, les porphyres à quartz globulaire typiques sont essentiellement caractérisés par la présence, dans leur pâte, d'une forme microscopique particulière du quartz, désignée par Michel-Lévy sous le nom de *quartz globulaire*, et qui consiste en petites éponges quartzeuses, de formes très variées, qui englobent les microlithes de feldspath et des grains de matière vitreuse. La structure originelle, concentrique ou radiée, de ces globules quartzeux, est décelée par la disposition des inclusions ferrugineuses ou argileuses. Ils sont orientés dans un sens optique unique ; chacun d'eux se comporte comme un cristal simple et s'éteint complètement entre les nicols croisés (sphérolithes à extinction totale.)

Dans la région lyonnaise, les porphyres globulaires typiques forment des filons distincts de ceux de la microgranulite franche ; ils se groupent en deux faisceaux perçant le granite et encadrant de part et d'autre la plaine du Forez en amont de Roanne ; l'un d'eux se poursuit même en dehors du granite, dans le carbonifère longeant la rive droite du défilé de la Loire au sud de Roanne [91, notice]. Quelques autres filons s'observent çà et là, notamment aux alentours de Rozier-en-Donzy, près Panissières : l'église de Rozier est bâtie sur cette roche qui est d'ailleurs très altérée et extrêmement fissurée.

3° *Porphyres pétrosiliceux.*

Dans les porphyres pétrosiliceux, la pâte est en partie amorphe ; les traînées pétrosiliceuses sont plus abondantes et la fluidalité plus accentuée que dans les porphyres à quartz globulaire.

Ils sont caractérisés par la présence de sphérolithes radiés et concrétionnés présentant la croix noire, entre les nicols croisés (sphérolithes à croix noire) ; en outre, le quartz n'est plus visible au milieu des fibres fedspathiques. Il est probable que ces sphérolithes sont composés de fibres rayonnantes de feldspath, négatives, peu polarisantes et en partie compensées, et de *quartzine* (variété fibreuse biréfringente de silice anhydre), positive, dont l'action optique prédomine.

A l'œil nu, les porphyres pétrosiliceux différent des roches précédentes par la rareté relative des macrocristaux, et par la

compacité plus grande de la pâte. Ils sont généralement de teinte claire, café au lait par exemple, mais il faut se méfier de ce caractère, si trompeur et si vague, de la couleur des roches !

Les porphyres pétrosiliceux sont, comme les porphyres globulaires, rares dans la région qui nous occupe ; ils ne s'observent guère que dans le Roannais (entre Cordelles et Vendranges) et dans le Beaujolais (en petites coulées et en pointements à la partie supérieure des épanchements de microgranulite, comme à Pramenoux et à Lamure, ou bien, mais rarement, en filons plus ou moins ramifiés, comme à Beaujeu même.)

§ 3. — Orthophyres et Porphyrites.

Les orthophyres, ainsi que les porphyrites dont nous dirons un mot dans le paragraphe suivant, sont des roches neutres ou basiques, à structure microlithique caractérisée par la présence, dans leur pâte, de microlithes d'orthose (orthophyres) ou de plagioclases (porphyrites). Ces roches renferment, d'ailleurs, presque toujours un ou plusieurs minéraux ferromagnésiens : microlithes ou phénocristaux de biotite, hornblende, augite, etc., et souvent des macrocristaux de feldspath et biotite.

1° *Orthophyres.*

Les orthophyres, que certains auteurs nommaient encore *porphyres syénitiques* ou plus vaguement *porphyres noirs,* sont analogues aux trachytes, ce sont des trachytes anciens. Leur teneur en silice est ordinairement comprise entre 60 et 65 % ; ils représentent, en un mot, le facies trachytoïde du groupe des syénites.

Ces roches offrent de nombreuses variétés de structure et de composition minéralogique ; on observe tous les intermédiaires entre la structure microgrenue et la structure microlithique vraie, constituant ainsi des passages aux microgranulites. La présence de microlithes d'andésite établit, d'autre part, des passages aux porphyrites (trachy-andésites, par exemple).

La texture de ces roches est aussi très variable : elles sont parfois très compactes, de couleur sombre, brun chocolat, ou

même noires, sans aucun élément visible à l'œil nu ; d'autres fois, on distingue dans la pâte sombre quelques lamelles micacées ou des cristaux plus clairs de feldspath ; certaines variétés sont cependant de teinte grisâtre, claire, d'aspect pétrosiliceux.

Dans tout le bassin carbonifère du Roannais-Beaujolais, la microgranulite a été précédée de grandes éruptions d'orthophyres dont l'âge précis n'est pas déterminé, mais qui sont, en tout cas, antérieurs au houiller [61, p. 48].

Ces orthophyres francs, typiques, contiennent de la chlorite et de l'anorthose en cristaux bien formés, au milieu d'une pâte nettement fluidale et microlithique qui contient çà et là des rectangles d'orthose et qui est en général d'un brun foncé ; le quartz, en cristaux rongés, est toujours rare, souvent même absent [61, p. 37].

A la Prébende, au-dessus de Joux (route de Saint-Cyr-de-Valorges), sur la bordure sud du bassin, on observe de petites coulées d'une variété spéciale : c'est un orthophyre à augite, de teinte gris clair, avec petits cristaux d'augite et de mica résorbé en oxyde de fer, dans une pâte compacte, pétrosiliceuse, d'orthose et de quartz.

L'éruption des orthophyres et même des microgranulites massives qui leur ont immédiatement succédé, a été accompagnée de projections de débris dont l'accumulation contribua puissamment à combler le bassin carbonifère du Roannais-Beaujolais. Il est, le plus souvent, impossible de distinguer à l'œil nu ces tufs ou cinérites orthophyriques de la roche éruptive franche. Ainsi, sur les hauteurs au sud de Saint-Symphorien-de-Lay, Le Verrier a observé *(loc. cit.)*, au milieu des tufs, des variétés de roches orthophyriques à pâte grise ou noire, d'aspect plus porphyrique, et qu'on peut considérer comme des coulées intercalées dans les tufs ; mais il y a passage insensible entre ces coulées et les amas de projection, et l'on ne peut tracer entre eux de démarcation précise. On a longtemps discuté sur l'origine éruptive ou sédimentaire de ces tufs orthophyriques. Gruner, qui cependant constata en maints endroits l'aspect porphyrique de ces tufs, voyait en eux des grès (ses *grès à anthracite*), produits par le remaniement, dans l'eau, des débris du porphyre granitoïde.

Or, remarque Le Verrier [61, p. 36] à qui nous empruntons ce résumé de la question, les couches à anthracite, qui ont causé en partie l'erreur de Gruner, « ne se trouvent qu'à la base de cet étage pseudo-sédimentaire, et toujours associées à des dépôts bien différents, d'un caractère franchement clastique. Le seul argument précis que Gruner reproduit plusieurs fois à l'appui de son hypothèse, c'est la présence de petits fragments de schistes nombreux et *anguleux* dans beaucoup de tufs. D'après lui, une roche éruptive n'aurait pu englober ces petits débris sans les fondre et les arrondir sur les bords. » Mais ce raisonnement, outre qu'il est en contradiction avec l'opinion, soutenue par Gruner lui-même, que les schistes ne sont pas altérés par le contact du porphyre quartzifère, pourrait être retourné, car, en effet, il est aussi difficile d'admettre que des courants d'eau ayant charrié ces débris schisteux ne les aient point usés et arrondis ! D'ailleurs, ajoute Le Verrier « l'étude microscopique permet de montrer que ces schistes ont subi une action métamorphique indiscutable : ils se sont chargés de petites lamelles de mica, très fraîches, qui n'existent pas dans le schiste normal. » Ces terrains orthophyriques se retrouvent dans le Morvan et dans tout le Beaujolais : ils ont été étudiés par Michel-Lévy, qui en a le premier montré nettement l'origine éruptive. Cependant, Gruner n'avait peut-être pas entièrement tort, car en certains points, surtout sur les bords du bassin, les éléments des tufs paraissent avoir été remaniés par les eaux, et passent, en effet, à de véritables grès feldspathiques [61, p. 36].

Enfin, certains tufs orthophyriques sont localement très quartzifères et contiennent aussi de grands cristaux de feldspath (de 1/2 à 3 centimètres), comme on peut l'observer entre Amplepuis et Cublize ; ce fait les rend difficiles à distinguer, à l'œil nu, surtout lorsque la pâte brun foncé est un peu décolorée, de la microgranulite franche (1).

(1) C'est dans les tufs qu'a été rencontré, lors du percement du tunnel des Echarmeaux, un filonnet de 0 m. 50 d'une limburgite composée, d'après Michel-Lévy [66], de grands cristaux d'olivine et de fer oxydulé, de microlithes abondants d'augite, avec arborisations de fer oxydulé ; l'olivine de cette roche était, en partie, transformée en serpentine et en calcite ; les microlithes d'augite étaient légèrement ouralitisés en hornblende brune.

2° Porphyrites.

Selon la nature de leur plagioclase dominant, les porphyrites sont, soit des andésites, soit des labradorites ou basaltites anciennes. Ce sont des roches basiques, dont la teneur en silice est le plus souvent inférieure à 60 % ; elles correspondent, dans la série à texture microlithique, aux diorites et aux gabbros de la série à texture granitique ou grenue.

Comme les orthophyres, les porphyrites offrent de nombreuses variétés et de nombreux termes de passage aux autres groupes de roches porphyriques ou granitiques, selon les modifications de leur structure (qui, de microlithique, peut devenir microgrenue), de leur composition minéralogique (proportions relatives de plagioclase et d'orthose, etc.) ; souvent ces roches sont aphanitiques, c'est-à-dire paraissent très compactes et homogènes à l'œil nu ; d'autres fois, sur le fond ordinairement très sombre de la pâte, on voit se détacher des lamelles de mica (1) ou des aiguilles d'amphibole plus ou moins abondantes (porphyrites micacées et amphiboliques), ou même de grains de quartz (porphyrites quartzifères) ; certains types présentent très apparemment la texture porphyrique par suite de la présence de grands cristaux de feldspath (porphyrites à grands cristaux de Longessaigne, etc.) ; enfin, dans d'autres types, les éléments de la pâte devenant en partie visibles à l'œil nu, la roche prend une texture granitique, et l'on a ainsi des porphyrites dites granitoïdes, passant à la diorite, par exemple.

Les filons de porphyrites sont extrêmement nombreux dans le Lyonnais ; ils sont déjà moins fréquents dans le Tararais, et deviennent assez rares dans le synclinal du Roannais-Beaujolais ; cependant on en connait quelques-uns qui recoupent les orthophyres et les microgranulites et qui, d'après cela, datent de la fin du houiller ou même du permien. Ce sont, en effet, les dernières roches éruptives, de la série ancienne, apparues dans la région que nous envisageons.

(1) Les anciens géologues lyonnais désignaient couramment les porphyrites micacées sous le nom de *minettes*, les porphyrites amphiboliques sous celui de *dioritines*, etc.

CHAPITRE III

RÉPARTITION DES COULÉES ET FAISCEAUX FILONIENS MICROGRANULITIQUES

Dans le chapitre précédent, bien qu'ayant essayé de caractériser toutes les roches porphyriques de la région, nous avons insisté surtout sur les porphyres microgranulitiques dont nous allons, dans le présent chapitre, préciser la répartition, en commençant par les grandes coulées et dykes du Roannais-Beaujolais, autour desquelles s'irradient les faisceaux filoniens.

§ 1. — Coulées et dykes du Roannais-Beaujolais.

La microgranulite s'est épanchée en vastes coulées dans les plis synclinaux du bassin roannais-beaujolais, qu'avaient déjà comblés en partie les orthophyres et leurs tufs ; mais, dit Michel-Lévy [58, p. 217], ses épanchements ont débordé par les brèches des flancs escarpés de ces plis, et l'on doit en conclure que les plissements et les premières érosions des terrains anciens sont, dans cette région, antérieurs aux principales éruptions du porphyre microgranulitique.

La microgranulite franche forme, un peu partout, de grandes masses au milieu et sur les bords de ce bassin, et d'un bout à l'autre de sa longueur .

1° Elle couvre notamment une large bande continue sur toute la lisière nord, en une sorte de longue coulée intrusive reposant sur le granite et injectant d'apophyses nombreuses les schistes et les tufs du culm [92]. Cette coulée forme d'abord les principaux sommets de la Madeleine, puis est rejetée, sur les rives de la Loire, à un niveau plus bas par la faille de la côte de Roanne, puis se relève graduellement sur la rive droite, jusqu'au mont Chelu et au Dun.

2° Au centre du bassin, la microgranulite constitue des coulées irrégulières recouvrant les tufs du culm ; sa structure est alors le plus souvent euritique, comme par exemple dans la région de Neulize, et se rapproche plus ou moins de celle du porphyre globulaire. Toutes ces masses sont reliées par un ré-

seau de filons et de dykes ; le terrain est injecté en tous sens, comme imprégné par les éruptions. Plus à l'est, entre Chauffailles et Tarare, les massifs de microgranulite franche se multiplient, se soudent, et forment une énorme masse à peu près continue de coulées puissantes, d'une largeur de 10 à 20 kilomètres (le maximum est à peu près au niveau de Lamure), qui traverse en écharpe le bassin anthracifère depuis les Sauvages jusqu'au mont Pinay, près Belmont ; en sorte que, dans cette région, le carbonifère ne se voit plus que sous forme de lambeaux enclavés dans la microgranulite.

3° Sur la bordure sud du bassin, qui confine aux Monts Tararais, la microgranulite ne forme plus qu'une série de petites masses discontinues [61] ou de dykes (mode de gisement intermédiaire entre les vrais filons et les grandes masses). Gruner avait déjà remarqué cette disposition : « Entre Sainte-Agathe et Violay, dit-il [26, p. 131-132], le porphyre quartzifère perce le schiste et s'y présente en buttes plus ou moins coniques et en dykes plus ou moins allongés. C'est lui aussi qui a porté le Boucivre, entre Violay et Affoux, jusqu'au niveau de 1.004 mètres. » C'est précisément à ces dykes que viennent aboutir quelques-uns des filons du faisceau des Monts Tararais, que nous allons maintenant décrire.

§ 2. — Grand faisceau filonien des Monts Tararais.

C'est encore à Gruner que revient le mérite d'avoir, le premier, remarqué les filons du Tararais : « Des filons de porphyre quartzifère sillonnent le granite et le terrain de gneiss de Violay et Villechenève. En soulevant le sol ancien, ils ont engendré la ligne de faîte qui unit la côte d'Affoux au chaînon des Mollières » [26, p. 130].

Dans sa note sur les roches du Lyonnais [58], Michel-Lévy signale aussi ce « puissant faisceau de microgranulite franche, traversant indistinctement les micaschistes, le cambrien, le carbonifère et le granite. Un de ces filons peut se suivre pas à pas sur plus de 12 kilomètres de longueur, de Tarare au Mont Arjoux ; il passe dans le village même de Saint-Forgeux et sa direction est N.-O.—S.-E. C'est également celle de nombreux filons

quartzeux au voisinage de Montrottier » et c'est aussi, ajouterons-nous, celle du gros filon quartzeux de Rochefort, sur la route de Villechenève à Pontcharra.

En explorant les Monts Tararais, nous avons découvert et repéré de nouveaux filons, d'une longueur respective variant de 4 à 13 kilomètres, tous parallèles entre eux, et qui, réunis aux filons déjà esquissés par Michel-Lévy, constituent un faisceau, dirigé N.-O.-S.-E., compris entre Panissières et Ancy et plus développé encore que celui des Monts Lyonnais.

Sur la carte (Pl. II) jointe à cette note, ces filons sont représentés et numérotés de l'est à l'ouest. C'est dans cet ordre que nous allons les décrire :

1. *Filon d'Arjoux-Saint-Forgeux-Tarare*. (Longueur 13 km.).
2. *Filon de Saint-Julien-la-Favrotière* (6 km.).
3. *Filon de la Croix du Goutail* (7 km.).
4. *Filon d'Albigny* (4 km.).
5. *Filon des Chazottes-Rochefort* (6 km.).
6. *Filon de Brouilly-Lafay* (6 km.).
7. *Filon de Villechenève* (7 km.).
8. *Filon du Chanay-Boucivre* (12 km.).
9. *Filon oriental de Violay* (9 km.).
10. *Filon occidental de Violay* (6 km.).

1. Filon d'Arjoux-Saint-Forgeux-Tarare (Longueur : 13 kilomètres 500 environ). — Ce filon a été reconnu déjà presque en entier et figuré par Michel-Lévy sur la feuille de Lyon. Il affleure successivement : sur la route de Bibost à Ancy, près Bompeynon ; au mont Arjoux ; vers le Molon, dans le vallon du ruisseau Trésoncle ; sur le chemin d'Ancy à Montmenou ; entre ce chemin et la route d'Ancy à la Croix du Fol, sur un abrupt rocheux au-dessus de la rive gauche du ruisseau ; sur la route d'Ancy à la Croix du Fol, à 1.500 mètres environ du village ; au-dessus de la route, près de Liouffe ; vers la Martinière, près du chemin d'Ancy à Saint-Forgeux ; vers le Fenouillet, où la salbande du filon se charge de paillettes de mica et passe à la minette (indiquée sur la feuille de Lyon) ; au bas du bourg de Saint-Forgeux, près de la nouvelle mairie ; sur le chemin mon-

tant au mont des Fourches, entre Saint-Forgeux et Tarare ; dans le vallon du ruisseau de Tulin, près le moulin de Saint-Forgeux ; au-dessus de la ville de Tarare, sur la rive droite de la Turdine, où il coupe la route de Panissières ; vers l'extrémité du tunnel des Sauvages, du côté du viaduc ; enfin, ce filon va rejoindre la coulée de Bel-Air, du mont Chevrier et des Sauvages.

Filons satellites accompagnant le filon n° 1. — Le filon que nous venons de jalonner est accompagné de part et d'autre, le long de son trajet, par plusieurs filons parallèles moins importants. Ainsi, sur les flancs N.-E. de la montagne d'Arjoux, on observe deux petits filons dont la longueur est de 1 à 2 kilomètres.

Sur les flancs S.-O. du mont des Fourches, entre Saint-Forgeux et Saint-Marcel-l'Eclairé, on voit aussi deux ou trois minces filons de moins d'un kilomètre.

Entre Pontcharra et Tarare, se trouve un gros filon satellite, de 3 kilomètres au moins, qui se poursuit au-dessus et au voisinage du chemin de fer, et se prolonge jusque dans la ville même de Tarare.

1 *bis* : Filons de Valsonne. — Enfin, le filon principal n° 1 semble se ramifier à partir de Tarare pour donner, entre autres digitations d'ailleurs assez irrégulières, un gros filon, d'environ 6 kilomètres, se dirigeant au nord, du côté de Valsonne, en passant par Quantibas, la Chanetière, Peisselay ou Poisselay, jusqu'au Diaf ou Piaffe. Ce filon de Valsonne, qui est d'ailleurs accompagné de petites crevasses latérales, borde depuis Tarare jusqu'à Saint-Apollinaire les grandes masses microgranulitiques décrites dans le paragraphe précédent. Des recherches de détail sur le terrain seraient à désirer dans cette partie du massif montagneux.

2. Filon de Saint-Julien-la-Favrotière (Longueur : 6 kilomètres environ). — Ce filon se poursuit depuis Saint-Julien-sur-Bibost jusqu'à proximité de la Favrotière, hameau élevé entre Saint-Forgeux et Albigny.

On le voit affleurer : à Saint-Julien-sur-Bibost, sous le village et vers le ruisseau ; le long du chemin montant au Jailly ; dans les bois près de la source du Trésoncle ; aux environs des ha-

meaux de Montmenou (Montmenot, sur la carte de l'E.-M.) ; sur les flancs septentrionaux du Pellerat ; non loin des Humberts ; vers le sommet 718, sur la route d'Ancy à la Croix du Fol ; enfin, vers la Favrotière. A partir de ce point, il est difficile de suivre le filon dans les escarpements qui dominent le Torranchin.

Filons satellites du n° 2. — Entre les filons 1 et 2, on remarque, au sud-ouest de l'Arjoux, trois petits filons parallèles, mais très courts. D'autre part, on observe sur la montagne de la Brigadière (ou Bigaudière), qui domine à 813 mètres Saint-Julien-sur-Bibost, un mince filon N.-N. O., de 2 kilomètres 1/2 environ ; il se dirige depuis la route de Saint-Julien à Montrottier, au-dessus du Tyr, jusqu'au vallon séparant les sommets 813 et 863, ce dernier, voisin du Pellerat.

3. Filon de la Croix du Goutail (Longueur, 7 kilomètres). — Il va du mont Pellerat jusqu'à Saint-Marcel-l'Eclairé, coupant en travers, comme le n° 1, la profonde vallée du Torranchin.

Ses principaux affleurements sont les suivants : vers la Pelleraie, sur la route d'Ancy à la Croix du Fol ; dans le profond vallon au-dessous de ce hameau ; sur la crête montagneuse au N.-E. d'Albigny ; sur les deux flancs de la vallée du Torranchin, au fond de laquelle le filon montre un affleurement rocheux, au-dessous du Goutail, vers la croix voisine de l'auberge Lartifail, à la jonction des deux routes de Saint-Forgeux à Albigny et à la Brioude ; sur la montagne 790 du Bois-Doiré ; dans le vallon de la Ronzière ; vers le sommet 748 du Bois-Marmont. Enfin, ce filon paraît se perdre à proximité du terrain carbonifère à lentilles calcaires, non loin de Saint-Marcel-l'Eclairé.

Il envoie vers l'ouest un petit satellite, qui affleure à la carrière Vignon, entre le Grand Saint-Pierre et Saint-Marcel ; c'est de ce dernier gisement que l'on extrait la belle microgranulite à orthose d'un rouge corail, employée à l'empierrement de la grande route de Panissières (1).

4. Filon d'Albigny (Longueur, 4 kilomètres environ). — Ce fi-

(1) Curieuse coïncidence : cette microgranulite présente une certaine ressemblance avec celle de la carrière de la Bombarde, près Saint-Just-en-Chevalet, où la roche est également en contact avec le terrain carbonifère à lentilles de marbre calcaire.

lon apparaît vers les Roches, au sud de la montagne 863, voisine du Pellerat, puis on le retrouve : à la Croix Mazieux, sur la route d'Ancy à la Croix du Fol ; dans le vallon, le long du chemin de Mazieux à Albigny ; près du village d'Albigny, sur la route montant vers la Croix du Fol ; enfin, à proximité du hameau de Démares, sur le flanc du vallon du Dunand, non loin de la route de Pontcharra à Villechenève.

5. Filon des Chazottes-Rochefort (Longueur, 6 kilomètres environ). — Ce filon commence près du château de la Roullière près Montrottier (1), puis se retrouve entre Renevier et la Chambardière, au nord de Montrottier ; puis on le voit aux environs de Renevier, des Bottières et du Pellard ; aux Chazottes, sur la route d'Albigny ; entre Bonamour et La Renardière ; entre le Souzy et Malpertuis ; au sommet 765 près Montgirard ; enfin, sur la route de Pontcharra à Villechenève, près du gros filon quartzeux de Rochefort, qui forme un énorme rocher surplombant la route.

6. Filon de Brouilly-Lafay (Longueur : 6 kilomètres au moins). — On voit affleurer ce filon : près des Auberges-Montchanin (2), sur la route de Villechenève à Saint-Laurent, et entre cette route et le ruisseau Dunand ; près du lieu nommé Domaine Collon et Démares sur les cartes d'E.-M. et de l'Intérieur ; vers l'intersection de la route avec un chemin se dirigeant au domaine Tardy, on voit, au milieu d'un champ, une petite carrière en excavation montrant, aux salbandes du filon, une roche micacée, d'un brun grisâtre ou violacé, d'aspect porphyritique, très altérée, et dénommée *minette* par Michel Lévy qui l'avait déjà indiquée sur la feuille de Lyon ; enfin le filon affleure non loin de là, vers la ferme Brouilly, puis vers La Fay et jusqu'à proximité de la route de Pontcharra.

7. Filon de Villechenève (Longueur : 7 kilomètres). — Nous

(1) Drian [10, p. 34], qui avait déjà observé ce gisement, dit que le porphyre rouge y est en contact avec le *grunstein*, nom qu'il donnait aux cornes vertes, roches très compactes et d'espect souvent porphyrique.

(2) Il est même à peu près certain que ce filon commence vers La Marche, et peut-être aux environs du Grand-Pitaval, près du mont Pottu, car Drian [10, p. 34] a observé que « le porphyre rouge s'étend beaucoup entre Montrottier et Saint-Laurent-de-Chamousset ». Toutefois, nous n'avons pu vérifier cette hypothèse.

avons suivi ce filon depuis la Grange-Maison et la Demi-Lune, sur la route de Saint-Laurent-de-Chamousset aux Auberges (1), jusqu'au-delà de la route de Panissières à Tarare. Voici ses principaux affleurements : aux environs de la Demi-Lune ; vers le sommet 703, entre la Demi-Lune et Longessaigne ; à Longessaigne, vers les Rampeaux et le Rocher ; dans le vallon de Montlit, non loin de la source du ruisseau Bertrand ; sur le chemin de Montlit à la Grande Croix de Villechenève ; au village de Villechenève ; aux environs de la Brioude et de l'ancien château de la Rivière ; dans le bois d'Azole ; sur la route de Tarare entre la Croix-du-Signy et Pierre-Fol, et enfin dans les bois du sommet 901, entre les Mollières et la Croix des Epards.

8. Filon du Chanay-Boucivre (Longueur : 12 kilomètres). — Ce filon, qui paraît le plus long du faisceau avec celui de Saint-Forgeux, peut se suivre depuis le sommet 704 (près de la Mazallière, au-dessus du château de Chamousset), jusqu'au sommet du Boucivre (2). Ses affleurements principaux s'observent : sur la route de Saint-Laurent-de-Chamousset aux Auberges, près du sommet 704 ; vers le Giraud ; vers le Flachet et la Plaine, où s'observe sur la gauche un petit satellite de 1 kilomètre environ ; à la carrière du Chanay, à l'ouest de Longessaigne ; sur la route de Villechenève à Chambost, dans une petite carrière ouverte à l'ouest de Montlit ; aux alentours du bois de Mont Rat et de l'étang, à l'ouest de Villechenève ; non loin de l'auberge de la Croix du Signy ; aux environs du château de Villette, et enfin, dans les bois du Boucivre et jusqu'au sommet où, malgré nos recherches, nous n'avons pas remarqué de coulée massive comme l'indique la feuille de Montbrison ; au sommet, et dans les chemins qui descendent alentour, on voit partout des amphibolites et des schistes gneissoïdes à mica blanc ; la microgranulite qui existe bien, d'ailleurs, au sommet, paraît donc y former plutôt un simple filon qu'il est impossible de suivre avec précision dans la forêt.

(1) Ce filon débute peut-être au sud du mont Pottu, près de la route de Brullioles, mais, comme pour le précédent, nous n'avons pas vérifié le fait par nous-même.

(2) Appelé encore Boussièvre, ou plus communément *Tour Matagrin*. Il a 1004 mètres d'altitude ; c'est le point culminant des monts Tararais.

9. Filon oriental de Violay (Longueur : 9 kilomètres). — Ce filon se prolonge depuis la route de Longessaigne à Chambost, jusqu'au-delà de Violay. Il affleure notamment : aux environs de Frédière et du Pied, sur la route susdite ; près de la Croix-Rouge et du Gris, sur la route de Villechenève à Chambost ; dans le vallon de la rivière Loise, au-dessous des Halérys ou Alléris ; aux environs de Mollemant, dans l'ancien chemin de la Brioude à Panissières ; près de la Croix du Signy, où se trouve une toute petite carrière sur la route de Panissières ; dans les bois du Signy et aux environs de Cherblanc, dans le chemin solitaire allant à Montchal ; entre le château Noailly et Violay ; au nord de Violay, ce filon se continue pendant deux ou trois kilomètres, jusqu'à proximité de la route de Joux à la Prébende où il va se relier aux grandes coulées de la région orthophyrique anthracifère.

10. Filon occidental de Violay (Longueur : 6 kilomètres environ). — On le voit affleurer : aux environs de Fontbonne, au-dessus du chemin du Signy à Montchal ; le long de la croupe montagneuse 767 ; près de Violay, sur la route de Bussières ; sur la route de Violay à Saint-Cyr-de-Valorges ; et jusqu'à proximité de Chervéon ou Charveyron, au sud de la Prébende, où il se relie, comme le précédent, aux dykes et aux coulées du synclinal roannais-beaujolais. Ce filon sert aussi, en quelque sorte, de lien entre le faisceau des Monts Tararais que nous venons de décrire et le faisceau de Néronde dont nous dirons un mot plus loin.

Filons isolés. — Tel est ce grand et puissant faisceau filonien microgranulitique des Monts Tararais ; mais, tout autour de lui, à part les filons qui le composent et que nous venons de repérer, il existe, disséminés çà et là, un certain nombre de filons isolés dont les principaux sont ceux de Saint-Laurent-de-Chamousset, des environs de Bibost, de Brussieu, de Chambost-Longessaigne. Dans cette dernière localité, nous avons observé dans une carrière ouverte près de la chapelle du château, sur la route de Chambost à Panissières, un filon intéressant parce qu'il offre, outre le type à peu près normal, une variété de microgranulite de teinte grise, presque privée de pâte et présentant l'aspect d'une sorte de granite ou de porphyre granitoïde ;

cependant ce filon, qui est encaissé dans le granite porphyroïde légèrement amphibolique, a des salbandes très nettes.

§ 3. — Grand faisceau filonien des Monts Lyonnais.

Ayant donné, dans nos *Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais* [71], une description détaillée des filons de ce faisceau, nous n'en présenterons ici, afin de ne pas allonger cette note, qu'un simple résumé.

Dans la région de Saint-Symphorien-sur-Coise, nous avons pu jalonner et compléter, en effet, par une centaine d'affleurements, les filons épars esquissés par Michel-Lévy sur la feuille de Lyon, et les grouper en un puissant faisceau de sept filons principaux, rectilignes et parallèles, dirigés S.-E.—N.-O., comme ceux du Tararais, et de longueur variant de 4 à 16 kilomètres [86].

1. Filon de Chavannes (Longueur : 5 kilomètres). — Il s'étend de La Chapelle-sur-Coise à Grézieux-le-Marché, par Chavannes et le Fourchet.

2. Filon de la Thenaudière (Longueur : 10 kilomètres 500). — Déjà reconnu presque en entier par Michel-Lévy [58], il se poursuit depuis L'Aubépin jusqu'au Péritord près Pomeys, à travers le bassin de la Coise, en passant par le crêt de Saint-Pierre, la Carabina près Larajasse, la Thenaudière-Choules et Grange-Figat.

A la carrière classique de la Thenaudière, sur la route de Saint-Symphorien à Sainte-Catherine, la microgranulite normale, rouge ou violacée, passe, près des salbandes, à une variété plus compacte, d'un gris bleuâtre, dans laquelle la pâte devient très abondante, tandis que les grands cristaux de feldspath disparaissent ; on y observe de nombreux quartz bipyramidés se détachant très nettement en foncé sur le fond plus clair de la pâte.

3. Filon de Pomeys (Longueur : 4 kilomètres). — On le suit depuis la Guilletière et les environs du cimetière de Saint-Symphorien-sur-Coise, jusque dans les bois au-dessus de Pomeys, en passant par la Néglière et le village de Pomeys.

4. Filon de Saint-Symphorien-sur-Coise (Longueur : 16 kilomètres). — C'est le plus important du faisceau ; il est jalonné par un grand nombre d'affleurements dont voici les principaux :

Sommet 865, au-dessus de Saint-Romain-en-Jarez ; aux Igneux ou Ugneux ; aux environs de Lamure, de l'Aubépin, de Larajasse et de Coise ; à la carrière de Chante-Grillet ; à la carrière de Buvalin ; près du bois des Pinasses ; à Côte-Rouge, près Saint-Symphorien ; aux Abreuvoirs de Roche-Paillou ; au château de Pluvy-Noblet ; à la carrière de Lahy ; au Pont, près Grézieux ; aux Eymins ; puis le filon disparaît sous le terrain houiller de Sainte-Foy-l'Argentière, pour reparaître de l'autre côté, sur les collines de Meys, aux environs du Grangeon et jusqu'aux alentours de Soleillant, non loin de la rivière Torranche et de la route de Saint-Martin-l'Estra.

Ce filon est très mince (15 à 40 mètres en moyenne) relativement à sa grande longueur. Au niveau du château de Pluvy, il paraît envoyer une apophyse ou un satellite dans la direction de Pomeys, ainsi que l'indiquent les deux affleurements qu'on observe dans le chemin de Pluvy à Pomeys.

5. Filon du Grand-Moulin (Longueur : 12 kilomètres). — Assez rapproché du précédent, il peut se suivre depuis les environs des Loives (950 mètres, point culminant des Monts Lyonnais), jusqu'au village de Meys en passant par : le Vernay ; la carrière de Roche-Bernard ; la carrière du Grand-Moulin, non loin du Pont-Français de Saint-Symphorien-sur-Coise ; le Colombier, les environs d'Hurongues et de Clérimbert, entre Saint-Symphorien et Chazelles ; la carrière de gore sous le bois de Charbonnière ; le moulin Berry ou Bary ; la carrière de l'Etang à Grézieux-le-Marché ; la Côte-Romand ; puis, après avoir, comme le précédent, passé sous le terrain houiller, il réapparaît au village de Meys, au moulin Reynaud, et jusqu'au point 598, au sud de Saint-Marin-l'Estra.

6. Filon de la Grande-Chazotte (Longueur : 5 kilomètres). — Il s'étend de la Poyardière (route de l'Aubépin à Saint-Christôt), jusque vers le hameau d'Harfeuille (route de Châtelus au Pont-Français), en passant entre le crêt des Loives et le Brunetton, puis sous le hameau de Montbray et à la carrière de la Grande-Chazotte.

7. Filon de Marcenod (Longueur : 5 kilomètres). — Ce filon, et son satellite des Egaux, ont été figurés par Michel-Lévy sur la feuille de Lyon.

Le filon de Marcenod affleure : aux environs du château de Lachal, entre Valfleury et Saint-Romain, aux hameaux du Perrot et de l'Hôpital ; en ce dernier point, d'après Michel-Lévy, le filon envoie une ramification à l'Est, vers la montagne des Quatre-Vents ; enfin, on le voit aux environs de Marcenod. Ce filon, dit le même géologue [58], est remarquablement puissant et rocheux ; il coupe, ainsi que son satellite, les amphibolites et la serpentine entre les Egaux et le Perrot.

Le satellite des Egaux est entaillé par une carrière sur la route de Valfleury à Saint-Romain : la salbande du toit se montre assez nette, elle est marquée par un lit gneissique recouvert d'une patine ferrugineuse d'un noir-bleuâtre ; la microgranulite elle-même est altérée, de couleur bleue.

Dans tout ce faisceau filonien des Monts Lyonnais, la roche normale est une microgranulite rouge, à peu près également riche en pâte et en cristaux visibles ; les grands cristaux d'orthose sont très souvent, ainsi que l'a reconnu Michel-Lévy, épigénisés en damourite associée à une chlorite vert foncé. A la carrière de Grange-Figat et dans divers autres gisements des Monts Lyonnais (1), ces grands cristaux ont été complètement kaolinisés, et les eaux pluviales, ayant entraîné ce kaolin, ont vidé entièrement les moules de ces cristaux qui apparaissent dès lors comme autant de cavités à contours géométriques, se détachant en sombre sur les surfaces exposées à l'air.

Filons isolés. — Comme dans les Monts Tararais, on observe dans le Lyonnais, tout autour du faisceau de Saint-Symphorien-sur-Coise, une sorte d'auréole de petits filons isolés, assez rares cependant. Nous indiquons ci-après les principaux.

Un petit filon, très éloigné des autres, se voit à proximité de Saint-Héand, à l'ouest du bourg.

Sur la route de Cellieu à Valfleury, un filon dirigé S.-E.-N.-O., et visible dans plusieurs carrières à environ 1 kilomètre de ce dernier village, montre une microgranulite altérée d'un gris-bleuâtre.

Au-dessous du village de Rochefort et au sud de ce village

(1) Et aussi des Monts Tararais, notamment aux Cassettes, près Tarare, d'après J. Perret [70].

(route de Saint-Martin-en-Haut à Thurins), on observe deux petits filons.

Aux Hautes-Bruyères de Messimy, Lortet et A. Riche [57, p. 54] ont observé un filon N.-S., d'une microgranulite passant, d'après A. Lacroix, au porphyre à quartz globulaire.

Dans la tranchée de la Patellière, entre Alaï et Craponne, A. Riche a signalé *(loc. cit.)* un filon de microgranulite rougeâtre complètement décomposée, de 25 mètres de puissance, dont le prolongement affleure sur la rive droite de l'Yzeron, où il avait été observé déjà par Fournet, qui dénommait cette roche *porphyre granitoïde*. Ce filon est, de tous, le plus éloigné du faisceau de Saint-Symphorien-sur-Coise.

Au col de la route de Pollionay à Saint-Pierre-la-Palud, on voit affleurer [57, p. 54], un filon de microgranulite. Aux environs de Mosœuvre, entre Lentilly et Sourcieux, se trouvent également deux ou trois filons de cette roche.

Près de Sain-Bel, un filon de microgranulite apparaît dans la vallée de la Brevenne ; sur la rive droite, ce filon croise les gîtes pyriteux [71, p. 69].

§ 4. — Faisceaux filoniens de Thizy, Néronde, du Beaujolais granitique et du Mâconnais.

Outre les deux grands faisceaux que nous venons de décrire et qui sont si remarquables par la rectitude, le parallélisme, la longueur et la minceur des filons qui les constituent, il en existe plusieurs autres, assez importants, mais beaucoup moins homogènes, sur le pourtour des grandes coulées roanno-beaujolaises, et notamment : aux environs de Thizy et de Néronde en Roannais ; dans le Beaujolais granitique et, enfin, dans le Mâconnais clunysien.

1. Faisceaux de Thizy et de Néronde. — Ces deux faisceaux se trouvent de part et d'autre de la zone des grandes coulées bordant au sud le terrain anthracifère de Saint-Symphorien-de-Lay. Ils renferment tous deux de nombreux filons assez puissants, de 1 à 2 kilomètres seulement de longueur moyenne, et dirigés N.-S., ou N.-N.-O.

Le faisceau de Thizy est irrégulier ; plusieurs de ses filons,

très courts, sont plutôt des pointements que des filons véritables.

Le faisceau de Néronde, envisagé à part, se prolonge, ainsi que l'a observé Le Verrier, en allant vers le Sud, et on le retrouve çà et là, tronçonné par des failles, dans les terrains anciens aux environs de Rozier-en-Donzy, Civens, et même Salt-en-Donzy, où il va butter contre les grandes failles au voisinage de Bellegarde et Virigneux. Ses filons ont une puissance variant de 15 à 30 mètres. Plusieurs d'entre eux, échelonnés aux environs de Bussières, établissent des connexions entre ce faisceau et celui du Tararais.

2. Faisceau du Beaujolais granitique. — Ce faisceau se montre à travers la zone anticlinale granito-cambrienne d'Odenas et de Fleurie, qui est le prolongement direct, vers le nord-est, de la zone anticlinale des Monts Tararais : le *Beaujolais granitique*, en effet, borde à l'Est la partie Nord de l'aire synclinale du Roannais-Beaujolais, comme les Monts Tararais en bordent, au sud-ouest, la partie méridionale (1).

Les filons de ce faisceau du Beaujolais granitique paraissent généralement assez épais et très diversement dirigés.

(1) Puisque l'occasion se présente de parler de cette question, si discutée, de la délimitation du Beaujolais avec les pays circonvoisins, on nous permettra de résumer, en quelques mots, notre opinion.

Disons-le de suite, *le Beaujolais n'est pas une région naturelle*, au sens géologique et géophysique de cette expression de région naturelle. Il faudrait dire, en effet, *les Beaujolais*, car on doit considérer cette contrée comme formée, en réalité, par la réunion de deux parties géologiquement et tectoniquement bien distinctes, séparées approximativement par une ligne partant de Tarare et passant par Beaujeu. A l'Ouest de cette ligne théorique, se trouve le *Beaujolais carbonifère* qui fait partie intégrante de l'aire synclinale roanno-beaujolaise dont le comblement se fit en grande partie par l'éruption des orthophyres, des microgranulites et de leurs tufs : c'est dire que ce Beaujolais carbonifère n'est que le prolongement direct du Roannais. A l'Est de cette ligne, se trouve le *Beaujolais granitique*, aire anticlinale, que les travaux de Michel-Lévy ont bien mise en évidence, et qui n'est que le prolongement direct, vers le Nord-Est, de la masse granitique des Monts Tararais. Une partie du Beaujolais granitique est aujourd'hui cachée sous les sédiments secondaires et tertiaires ; on peut donc distinguer encore un troisième Beaujolais, le *Beaujolais calcaire*, comprenant le Beaujolais alluvial ou caladois, aux alentours de Villefranche, sur la rive droite de la Saône, et le Bas-Beaujolais, aux alentours de Lozanne et du Bois-d'Oingt.

Il n'y a donc aucune délimitation naturelle possible entre le Tararais

Ils ont été étudiés et figurés par Michel-Lévy sur la feuille de Bourg : les uns sont orientés S.-E.-N.-O., comme au Chatoux, à Rivolet et à Vaux ; d'autres N.-S., comme au Bois-Grange et à Beaujeu ; d'autres enfin, S.-O.-N.-E., comme à Saint-Laurent-d'Oingt, aux alentours du Télégraphe de Marchampt, et entre Chiroubles et Vaux-Renard. A Beaujeu, les microgranulites sont accompagnées de *porphyres pétrosiliceux*, qui paraissent s'être formés immédiatement après elles.

3. Enfin, dans le Mâconnais clunysien, on observe aussi des dykes et des filons de microgranulite. Les dykes, qui prolongent les coulées du synclinal Roannais-Beaujolais, forment deux traînées dirigées N.-N.-E., ou même N.-S.

L'une comprend les dykes, aujourd'hui disloqués par des failles mais originellement réunis, de Saint-Christophe et de Tramayes ; l'autre comprend les dykes, également faillés, d'Ouroux, de Cenves, de Serrières, du chaînon de Sologny, de Berzé-Donzy et de Crépigny-Saint-Romain. Entre ces deux traînées se voit une étroite zone anticlinale granitique, riche en filons de greisen et s'étendant depuis Monsols jusqu'à Cluny en passant par Saint-Mamert et Bourgvilain. Les filons, très disséminés, ne forment pour ainsi dire pas de faisceau à proprement parler, sauf à Matour où l'on observe cinq ou six filons parallèles, dirigés S.-O.-N.-E., dont deux, allant de Saint-Bonnet-des-Bruyères à Trambly-Font-Pelly, atteignent environ 9 kilomètres de longueur.

et le Beaujolais granitiques, pas plus qu'entre le Roannais et le Beaujolais carbonifères, tandis qu'il y en a une, très nette, entre le Roannais et le Tararais d'une part, et entre le Beaujolais carbonifère et le Beaujolais granitique d'autre part. C'est ce que nous avons essayé de montrer, par les lignes XX, YY et *mn*, sur la carte (planche II) annexée à notre travail (V. aussi *ante*, p. 7).

CHAPITRE IV

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Des considérations que nous venons de développer dans les chapitres précédents nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Age, manière d'être et mode de gisement. — Les microgranulites de la région lyonnaise appartiennent, pour la plupart, au type franc ou normal de cette catégorie de roches éruptives. Elles sont venues au jour aussitôt après la formation des plissements hercyniens, c'est-à-dire entre le carbonifère inférieur (Anthracifère) et le carbonifère supérieur (Houiller) ; elles se sont épanchées, par des sortes de bouches ignivomes irrégulières en grandes coulées dans la zone synclinale anthracifère du Roannais-Beaujolais ; puis, tout autour de cette immense nappe éruptive qui recouvre encore actuellement, malgré l'érosion, une bonne partie des arrondissements de Roanne et de Villefranche, se sont produites d'innombrables fissures rectilignes, souvent groupées en faisceaux, que le magma microgranulitique a également remplies.

L'observateur est surtout frappé du parallélisme et de la rectitude des filons du Tararais et du Lyonnais, dont les plus longs atteignent une quinzaine de kilomètres.

Cependant, cette rectitude et ce parallélisme sont souvent mis en défaut. Nous-même avons quelquefois remarqué des irrégularités, de courtes solutions de continuité sur le trajet d'un certain nombre de filons ; plusieurs d'entre eux ayant été disloqués, tronçonnés ultérieurement par des failles qu'il est impossible de reconnaître dans les terrains cristallins, ont en outre subi des rejets en zig-zag ou en baïonnette. Souvent l'on est ainsi amené à considérer comme des petits filons indépendants, de simples segments primitivement réunis bout à bout.

Quelle est la cause originelle de toutes ces fissures filoniennes ? Si, à cette question, nul ne saurait donner une réponse exempte d'objections, il est toutefois permis d'émettre des hypothèses. Pour cela, partons d'un fait : la direction des grands faisceaux

microgranulitiques du Tararais et du Lyonnais est exactement perpendiculaire aux axes des rides hercyniennes de la bordure orientale du Plateau Central.

Ne pourrait-on pas, dès lors, expliquer la formation de ces fissures *transversales* par la théorie de certains géophysiciens (de Richthofen, par exemple), qui admettent la production de rides terrestres par étirement ? Si, en effet, l'étirement a joué un rôle, même secondaire, dans le développement des rides hercyniennes de nos régions, il est fort possible que, dans ces terrains anciens dépourvus d'élasticité, des fissures plus ou moins perpendiculaires au sens de l'étirement aient pu se produire.

A cette hypothèse, on peut en adjoindre deux autres qui ne sont pas, non plus, dépourvues de vraisemblance, car elles s'appuient chacune sur une proposition rationnelle.

La première de ces propositions peut s'énoncer ainsi : une masse intrusive liquide, venant de la profondeur, s'épanchera largement à travers les parties les moins résistantes, et ne produira que quelques fissures dans les points très résistants de l'écorce. Or, dans le bassin anthracifère du Roannais-Beaujolais, les sédiments nouvellement déposés étaient encore très tendres, mal tassés en quelque sorte, et ont été facilement bouleversés par le magma orthophyrique et microgranulitique, tandis que les régions voisines, formées de roches granitiques et cristallophylliennes depuis longtemps consolidées, ont opposé à ce magma une résistance telle qu'il n'a pu parvenir qu'à les fissurer. D'ailleurs, on doit admettre, avec Le Verrier [61, p. 63], que les filons de microgranulite ne se sont produits qu'après les coulées : « En effet, dit ce savant, les premières éruptions ont trouvé les grès à anthracite encore incohérents et ont pu les pénétrer en tous sens sous forme de masses puissantes et irrégulières, tandis que les dernières, trouvant le terrain imprégné et consolidé par les précédentes, ne sont sorties que par des fractures plus minces, et n'ont pu s'épancher en grandes masses qu'une fois arrivées au jour. »

La seconde proposition est la suivante : les crevasses deviennent de plus en plus rares et plus minces à mesure qu'on s'éloigne davantage de l'épicentre éruptif. Cette loi trouve un bel exemple de son application dans la région lyonnaise. En effet, le centre

des éruptions était évidemment dans le Roannais-Beaujolais ; là, les crevasses ignivomes ont été très larges et très nombreuses, laissant épancher de toutes parts une masse énorme de magma liquide ou pâteux. Dans le Tararais et dans le Beaujolais granitique, qui forment la première zone concentrique à ce milieu éruptif, le soulèvement a été déjà moins énergique, et les crevasses, quoique encore nombreuses, sont déjà très minces.

Dans le Lyonnais, qui est une seconde zone concentrique plus externe, la force éruptive, déjà loin de son centre et conséquemment bien affaiblie, ne s'est plus manifestée que par des fissures assez rares et très minces ; en effet, le faisceau des Monts Lyonnais est beaucoup moins compact que celui du Tararais, et les filons isolés y sont très rares. Enfin, dans une troisième zone concentrique plus extérieure encore, la force éruptive, presque éteinte, s'est trouvée sans doute réduite à quelques légers tremblements de terre, sans qu'aucune crevasse se soit produite ; c'est ainsi que dans le massif du Pilat, par exemple, on n'observe plus aucun filon microgranulitique. Ces observations intéressantes sont mises en évidence, sans contestation possible, sur les cartes annexées à cette Etude.

De ces trois hypothèses, l'une peut être vraie à l'exclusion des autres, comme aussi toutes ont pu avoir une part, inégale sans doute, dans la formation des innombrables filons périphériques aux masses centrales du Roannais-Beaujolais.

Ces masses centrales sont-elles des coulées ou des épanchements intrusifs ? D'après Le Verrier *(id.)*, les grandes masses de microgranulite participent à la fois des caractères des coulées superficielles et des épanchements intrusifs (sortes de laccolithes) ; ces derniers auraient pu s'effectuer assez facilement entre les couches des sédiments tendres, nouvellement déposés dans le bassin anthracifère en voie de comblement. Cependant, dans le Beaujolais, et notamment à Saint-Just-d'Avray, les grandes coulées ne peuvent pas être considérées comme des épanchements intrusifs, puisque, ainsi que l'a remarqué Michel-Lévy, elles sont superposées avec évidence aux tufs orthophyriques qui, eux-mêmes, recouvrent les sédiments du carbonifère inférieur. De même, les filons de microgranulite percent le culm, mais ils sont, comme les coulées, recouverts par le carbonifère

supérieur (houiller), dont les poudingues de base contiennent des galets de presque toutes les variétés de microgranulite. C'est, en effet, sur la grande coulée du Beaujolais que reposent les lambeaux houillers de Saint-Just-d'Avray, Lamure, Saint-Nizier-d'Azergues, Poule, la Chapelle-sous-Dun, etc. Le même fait s'observe dans le Lyonnais, où le bassin houiller de Sainte-Foy-l'Argentière recouvre certains filons du faisceau de Saint-Symphorien-sur-Coise.

En définitive, les relations géologiques et tectoniques, la répartition, le mode de gisement et l'âge d'apparition des microgranulites sont actuellement assez bien précisés sur la bordure orientale du Plateau Central. Quant aux variations infinies que présentent ces roches sous le rapport de leur structure microscopique, de leur constitution minéralogique, de leur composition chimique, et de leur influence métamorphique, elles sont moins bien connues et demandent encore de nouvelles recherches. A part cette réserve, on peut considérer l'éruption de ce groupe de roches porphyriques comme l'un des accidents géologiques les plus curieux et les plus caractéristiques de toute la région lyonnaise. A ce titre, leur description générale méritait d'être donnée. C'est la tâche que nous nous sommes efforcé d'accomplir, bien imparfaitement, hélas !

Que le lecteur veuille donc nous pardonner notre témérité, dont l'unique, mais valable excuse réside dans la vive affection que notre cœur éprouve à la fois pour les belles sciences géologiques et pour notre cher pays lyonnais !

APPENDICE

RÉPARTITION DES MICROGRANULITES DANS LE PLATEAU CENTRAL

Après nos études régionales, il ne sera pas inutile d'examiner rapidement la répartition des porphyres microgranulitiques dans l'ensemble du Plateau Central. Cet examen comparatif aura au moins l'avantage de mettre en relief l'importance de la région Rhône-Loire qui, de fait, occupe sans conteste le premier rang parmi les centres d'éruptions porphyriques français. Si donc on jette un coup d'œil sur l'ensemble du Plateau Central, une constatation s'impose immédiatement : c'est dans le nord-est de ce Plateau et dans son promontoire, le Morvan, que se trouvent rassemblés tous les centres éruptifs microgranulitiques. Ils sont au nombre de quatre :

1° Le groupe du Beaujolais.

2° Le groupe de la Madeleine.

3° Le groupe de Combrailles.

4° Le groupe du Morvan.

Chacun de ces groupes est composé de coulées ou nappes centrales, entourées d'innombrables filons périphériques disposés sans ordre ou groupés en faisceaux. Nous joignons à cette note une carte (planche IV), qui embrasse les 17 feuilles au 1/80.000e de Saint-Pierre, Avallon, Château-Chinon, Autun, Châlon-sur-Saône, Moulins, Charolles, Mâcon, Gannat, Roanne, Bourg, Clermont-Ferrand, Montbrison, Lyon, Saint-Etienne, Monistrol, Brioude, et qui montre clairement l'emplacement et l'importance de chacun de ces groupes éruptifs, en même temps que la superposition des principaux épanchements porphyriques avec les grandes aires synclinales hercyniennes qu'ils ont contribué à combler. En outre, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte par l'inspection de notre carte, les grands bassins houillers, riches en couches de houille exploitables, sont tous plus ou moins éloignés de ces grands épanchements dont la formation a dû, en effet, entraver la végétation des immenses forêts séculaires

dont les débris accumulés se sont transformés en houille. C'est ainsi que les bassins de Commentry, Bert, La Machine, Le Creusot, Blanzy, Sainte-Foy-l'Argentière, et le grand bassin stéphanois, sont tous situés dans des synclinaux qu'on pourrait qualifier de *non porphyriques*. Par contre, les petits lambeaux houillers qui reposent directement sur les grandes coulées microgranulitiques du Roannais-Beaujolais sont d'une pauvreté qui est en opposition frappante avec la richesse plus ou moins grande des bassins non porphyriques.

Ces remarques importantes étant faites, nous allons caractériser brièvement chacun des groupes microgranulitiques, en indiquant leurs coulées et leurs faisceaux filoniens respectifs ; puis nous énumèrerons les principaux filons isolés dans les autres régions du Plateau Central.

§ 1. — **Groupe du Beaujolais.**

Ce groupe est le plus important de toute la France. Nous en avons déjà étudié en détail la partie sud (1).

Les grandes coulées qui en forment le centre semblent avoir eu leur source commune dans un magma profond dont la composition se modifia peu à peu durant les trois phases successives de son intrusion et de sa consolidation. Dans sa première phase, ce magma épancha des orthophyres et projeta des tufs cinéritiques très puissants ; dans sa seconde phase, il disloqua les produits de la première et, pendant qu'il déversait ses grandes coulées microgranulitiques, il cribla tout le pays circonvoisin d'innombrables filons ; enfin, dans sa dernière phase, le reliquat de ce magma se solidifia très rapidement et ne donna qu'une maigre série de petites coulées pétrosiliceuses.

Les nappes microgranulitiques, aujourd'hui défigurées par l'érosion, paraissent avoir été au nombre de deux principales, reliées d'ailleurs l'une à l'autre par des anastomoses, et dirigées S.-O.-N.-E. Elles jalonnent, sans doute, deux des principaux synclinaux de l'aire du Roannais-Beaujolais.

L'une d'elles commence vers Montagny-Coutouvre et se con-

(1) C'est la partie encadrée d'un trait fin au milieu de la carte d'ensemble de la planche IV.

tinue en sépanouissant, dans les montagnes de Cours, Thel, Belmont, puis va se termnier par des digitations irrégulières, du côté de Montmelard et d'Aigueperse, en Saône-et-Loire. La seconde, moins homogène que la précédente, débute par quelques petites masses isolées dans la région de Saint-Marcel-de-Félines, Saint-Just-la-Pendue et Chirassimont ; puis ces masses se réunissent en une nappe multilobée qui, par Amplepuis, Cublize, la chaîne des Mollières, se prolonge jusqu'à Lamure et Poule. Cette nappe se déverse vers l'ouest, entre Saint-Vincent-de-Rheins et Belleroche pour s'anastomoser largement avec sa congénère.

Entre ces deux coulées paraît avoir existé une sorte de faible anticlinal constitué au sud-est de l'anastomose par l'accumulation des couches anthracifères et orthophyriques (grès à anthracite de Gruner, etc.), et au nord-est par une basse arête granitique, aujourd'hui faillée, allant de Monsols à Cluny.

Sur tout le pourtour de ces vastes nappes éruptives se presse la multitude des filons périphériques que l'on peut grouper en faisceaux dont les principaux sont les suivants :

1° Au sud, *faisceaux du Tararais et du Lyonnais*, les plus remarquables, non par le nombre, mais par la longueur et le parallélisme de leurs filons.

Nous les avons décrits en détail dans les chapitres précédents.

2° A l'est, *faisceau du Beaujolais granitique*, disséminé, irrégulier.

3° Au nord, *faisceau de Matour* et filons épars du Mâconnais clunysien.

4° A l'ouest, *faisceaux de Thizy et de Néronde* qui, vers la Loire, se relient avec les filons du groupe Forez-Madeleine.

§ 2. — Groupe de la Madeleine.

Ce groupe, tout en se reliant par quelques filons intermédiaires avec le groupe précédent, en paraît cependant distinct, ainsi que le prouve le cortège de roches bizarres (1), qui accompa-

(1) C'est intentionnellement que nous avons passé sous silence, dans ce mémoire, ces curieuses roches (porphyres granitoïdes, microgranulites à pyroxène, brèches microgranulitiques, etc.) de la région de Saint-Just-en-Chevalet.

gnent les microgranulites et qui manquent dans le Roannais-Beaujolais.

Au centre de ce groupe de la Madeleine, on observe quelques masses microgranulitiques, dont la plus développée est la coulée qui s'étend de Saint-Priest-la-Prugne à Arcon. D'innombrables filons entourent ces coulées centrales :

Au sud, ce sont les filons, mélangés aux petites coulées, de la région du Forez jusqu'au nord de Montbrison ; la faille du Forez marque la disparition subite et complète, vers l'ouest, de ces pointements et de ces filons.

Au nord, c'est le groupe filonien des montagnes de la Madeleine et de la Pacaudière, qui remonte jusqu'au bassin de Bert.

Ses filons, dont les plus longs ne dépassent guère 3 kilomètres, sont dirigés S.-S.-E.-N.-N.-O. (en moyenne N. 15° O., orientation coïncidant avec le méridien magnétique), avec tendance cependant, du côté de la Palisse, à devenir N.-S. ; ils sont disséminés dans la vaste région granitique qui s'étend à l'ouest de la Pacaudière, entre Ambierle et La Palisse, en passant par Saint-Bonnet-des-Quarts et Saint-Pierre-Laval.

A l'ouest, c'est la série des nombreux filons, de 1 à 4 kilomètres de longueur, dirigés S.-O.-N.-E., ou même E.-O., qui bordent la plaine de Limagne depuis Vichy-Saint-Yorre jusqu'à Thiers.

§ 3. — Groupe de Combrailles.

Ce groupe, qui sans doute se relie aussi, par-dessous la Limagne, avec le groupe forézien, se compose d'une grande coulée centrale à l'ouest de Gannat, entourée d'une foule de filons généralement S.-O-N.-E., de 1 à 5 kilomètres en moyenne, disséminés dans le Puy-de-Dôme, le Cher et la Creuse, entre Gannat, Montluçon, Aubusson et Bourganeuf, à travers le pays de Combrailles séparant le Bourbonnais de la Marche.

L. de Launay, qui a magistralement décrit [82] les porphyres de cette région, y a distingué plusieurs faisceaux filoniens dont les principaux sont ceux de Servant-Manzat-Pontgibaud, de Montluçon, d'Evaux-Crocq, de Guéret-Parsac, et de Bourganeuf. Au nord, en allant du côté de Moulins, le bassin houiller de

Noyant-Souvigny est bordé à l'est par une série de petits filons dirigés pour la plupart S.-E-N.-O., sauf deux ou trois N.-S., aux environs de Souvigny, Châtillon, et Cressanges.

D'après le même savant, les types de microgranulites de ce groupe sont analogues à ceux des groupes précédents avec lesquels il partage d'ailleurs ce caractère d'offrir l'exemple d'une région complètement disloquée par les mouvements éruptifs carbonifères.

§ 4. — **Groupe du Morvan.**

Le Morvan qui, on le sait [73], se rattache au Plateau Central, a été, lui aussi, un centre important d'éruptions microgranulitiques et pétrosiliceuses.

De vastes coulées microgranulitiques jalonnent, en effet, le grand synclinal de Saint-Saulge-Montreuillon-Saulieu. L'épanchement pétrosiliceux de la région de Montreuillon est sans conteste l'un des plus importants de France.

Parmi les filons qui entourent de toutes parts ces coulées centrales, on peut distinguer :

1° Le faisceau filonien du sud d'Avallon, de Lormes à Magny, comprenant une vingtaine de filons de 1 à 8 kilomètres de long, dirigés S.-S.-O.-N.-N.-E.

2° Le faisceau du sud de Château-Chinon, qui occupe la région de la forêt de Châtillon et du Mont Beuvray ; ses filons, dirigés S.-O.-N.-E., ont de 1 à 10 kilomètres.

Quelques petites coulées et des pointements s'observent çà et là, notamment à La Roche-Millay et à Semolay.

3° Le faisceau du N.-O. d'Epinac, qui comprend quelques petites coulées microgranulitiques et pétrosiliceuses et des filons S.-O.-N.-E., dont quelques-uns, très longs, sont si puissants qu'ils deviennent de véritables dykes.

4° Le petit faisceau, disjoint, du Creusot, dont les filons sont dirigés presque E.-O.

5° Quelques petits filons disséminés à l'ouest de Toulon-sur-Arroux.

§ 5. — Filons isolés dans le reste du Plateau Central.

En dehors des centres d'éruption que nous venons d'esquisser, les microgranulites sont des roches relativement rares dans le reste du Plateau Central, où elles ne se présentent qu'en filons isolés, très rarement en pointements, sans aucune grande coulée ou nappe digne de ce nom.

Voici l'indication rapide de leurs principaux gisements :

1° Quelques pointements et filons disséminés dans les montagnes à l'est d'Issoire : filons S.-O.-N.-E. près de Cunlilat et Condat à l'ouest de Sauxillanges, petits pointements à La Meyrand, Auzat-le-Luguet, Molèdes et Peyrusse.

2° Faisceau de 5 ou 6 petits filons, dirigés N.-S., de 1 kilomètre environ, entre Allègre et La Chaise-Dieu.

3° Faisceau de 3 ou 4 filons N.-S., de 1 kilomètre, près de Valprivas, à l'ouest de Monistrol.

4° Faisceau de 3 ou 4 filons S.-E.-N.-O., de 1 à 5 kilomètres, près de Grazac, entre Yssingeaux et Montfaucon.

5° Faisceau, assez puissant, de filons S.-E.-N.-O., dans les Monts de la Margeride, entre Pinols et Châteauneuf-de-Randon.

6° Faisceau de Villefranche-de-Rouergue, formé de filons N.-S.

7° Faisceau du Limousin, formé de nombreux filons, de directions diverses, aux environs de Limoges, Confolens, Rochechouart.

Ce faisceau du Limousin se relie aux filons de la région de Bourganeuf et d'Aubusson, c'est-à-dire au groupe de Combrailles

8° Faisceaux de Saint-Martin, Servières, Sexcles, etc., au milieu de la granulite, sur la feuille d'Aurillac.

§ 6. — Les microgranulites en dehors du Plateau Central.

L'éruption des magmas microgranulitiques ayant accompagné les premiers mouvements hercyniens, nous devons donc nous attendre à trouver de nouveaux gisements de ces porphyres dans les autres parties du géanticlinal hercynien, c'est-à-dire en Bre-

tagne et dans les Vosges, pour nous en tenir à la France. C'est en effet, ce qui a lieu :

1° *En Bretagne*, un assez grand nombre de filons dirigés S.-E.-N.-O., sont disséminés dans l'Anjou, aux environs de Segré, Angers, Ancenis, etc. ; d'autres, aux environs de Redon, Châteaulin, etc.

2° *Dans les Vosges*, on observe quelques gisements microgranulitiques aux alentours de Saint-Dié et de Gérardmer.

Par contre, dans les Alpes et les Pyrénées, il y a très peu de microgranulites vraies : les roches porphyriques anciennes en général sont, d'ailleurs, assez peu répandues dans les géanticlinaux tertiaires qui présentent, par contre, en abondance, des roches porphyriques récentes.

BIBLIOGRAPHIE CHRONOLOGIQUE

des principaux travaux consultés ou à consulter à propos de la présente étude

1. 1797. PASSINGES. — Mémoires pour servir à l'histoire naturelle du département de la Loire, ou du ci-devant Forez *(Journal des Mines*, t. VI, p. 813 ; t. VII, p. 117 et 181).
2. 1809. LAVERRIÈRE. — Notice pour servir à la description minéralogique du département du Rhône *(Journal des Mines*, 1809, p. 43).
3. 1819. DE BONNARD. — Aperçu géognostique des terrains.
4. 1825. VALUY. — Sur le terrain primitif et de transition des environs de Lyon *(Annales Société Linnéenne de Lyon*, 1836).
5. 1828. DUFRÉNOY. — Considérations générales sur le Plateau Central de la France *(Ann. des Mines,* 2e série, t. III, p. 35 et 309).
6. 1830. DUFRÉNOY. — Mémoires pour servir à une description géologique de la France (v. Chapitre du Plateau Central).
7. 1836. LEYMERIE. — Sur la position géologique de la ville de Lyon... et sur le soulèvement... de la chaîne primitive comprise entre Lyon et Mâcon *(Bulletin Société géologique de France*, 1re série, t. VII, p. 84).
8. 1837. ROZET. — Observations géologiques sur les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône *(Bull. Soc. géol. de Fr.,* 1re série, t. VIII, 1837, p. 122).
9. 1837. HÉRICART DE THURY. — Notice géologique sur les mines d'anthracite de Fragny et sur le défilé de la Loire entre les bassins de Feurs et de Roanne *(Ann. des Mines*, 3e sér., t. XII, p. 47).
10. 1838. A. DRIAN. — Essai sur la géologie de la partie méridionale du département du Rhône *(Manuscrit* de la bibliothèque de l'Académie de Lyon, 1 cahier de 160 pages avec 2 planches de coupes et 1 carte coloriée).
11. 1839. ROZET. — Résumé d'un mémoire sur la masse de montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône *(Bull. Soc. géol. de France*, 1re série, t. X, p. 126).
12. 1840. DUFRÉNOY. — Sur les terrains anciens et de transition des montagnes du centre de la France *(Bull. Soc. géol. de France,* 1re série, t. XI, p. 213).
13. 1840. ROZET. — Mémoire géologique sur la masse de montagnes qui séparent le cours de la Loire de ceux du Rhône et de la Saône *(Mémoires de la Soc. géol. de France,* t. IV, 1re partie, 1840, p. 53 à 152, avec coupes et cartes ; v. le § III, Terrain porphyrique, 15 pages).

14. 1841. GRUNER. — Mémoire sur la nature des terrains de transition et des porphyres du département de la Loire *(Ann. des Mines*, 3[e] série, t. XIX, 1841).

15. 1841. DUFRÉNOY et ELIE DE BEAUMONT. — Explication de la carte géologique de France (v. le t. I, au chapitre du Plateau Central).

16. 1845. J. FOURNET. — Note sur l'état actuel des connaissances touchant les roches éruptives des environs de Lyon *(Bull. Soc. géolog. de France*, 2[e] série, t. II, p. 495).

17. 1847. L. GRUNER. — Notice sur la constitution géologique du département de la Loire *(Annuaire du départ. de la Loire*, année 1847).

18. 1848. A. DRIAN. — Minéralogie et Pétrologie des environs de Lyon *(Annales Soc. d'Agricult. de Lyon;* v. article Porphyres, etc).

19. 1849. DELESSE. — Recherches sur le Porphyre quartzifère *(Bull. Soc. géol. de France*, 2[e] série, t. VI, p. 629).

20. 1849. J. FOURNET. — Aperçus sur diverses questions géologiques relatives aux roches granitiques et syénitiques, aux minettes, aux mélaphyres, aux porphyres quartzifères, etc. *(Id.*, p. 502).

21. 1854. BELLE. — Mémoire sur la constitution géologique de l'arrondissement de Roanne *(Annales Soc. d'agriculture de Roanne*, 1854).

22. 1855. GRUNER. — Essai d'une classification des principaux filons du Plateau Central *(Annales scientifiques de l'Auvergne*, t. XXVI, 1855).

23. 1855. DROUOT. — Note sur les amphibolites de la partie orientale des montagnes du Beaujolais *(Ann. des Mines*, 5[e] sér., t. VIII, p. 307).

24. 1856. GRUNER. — Essai d'une classification des principaux filons du Plateau Central de la France, avec indication des roches éruptives et des soulèvements auxquels ils semblent se rattacher *(Ann. Soc. d'Agricult. de Lyon*, 2[e] sér., t. VIII, 1856).

25. 1857. GRUNER. — Sur les filons du Plateau Central de la France *(Bull. Soc. géol. de France*, 2[e] sér., t. XV, p. 221).

26 1857. GRUNER. — Description géologique et minéralogique du département de la Loire.

27. 1857. DUROCHER. — Essai de pétrologie comparée, ou recherches sur la composition chimique et minéralogique des roches ignées, sur les phénomènes de leur émission et sur leur classification *(Ann. des Mines*, 5[e] sér., t. XI, p. 217 et 676).

28. 1859. GRUNER. — Note concernant la carte et la description géologique du département de la Loire *(Bull. Soc. géol. de France*, 2[e] sér., t. XVI, p. 412).

29. 1859. Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Lyon (Comptes rendus et procès-verbaux: *Bull. Soc. géol. de France).*

30. 1861. JOURDAN. — Compte rendu de l'excursion des 8, 9 et 10 septembre 1859, de Lyon à Tarare, Pin-Bouchain, Thizy, Ranchal, Beaujeu *(Ann. Soc d'Agricult. de Lyon*, 3[e] sér., t. V).

31. 1861. FOURNET. — Note sur les roches du système des schistes chloriteux dites cornes vertes et cornes rouges (*Id.*, p. 60).
32. 1861. FOURNET. — Note sur la syénite du Lyonnais et du Beaujolais, suivie d'aperçus généraux sur les Roches éruptives et sur leurs filons métallifères (*Ibid.*, p. 97).
33. 1861. FOURNET. — Note en réponse à la citation de M. de Rouville, au sujet de l'endormophisme des porphyres de Tarare (*Ibid.*, p. 131).
34. 1861. FOURNET. — Note sur les phénomènes chimico-géologiques des environs de Tarare, suivie de considérations générales sur le métamorphisme (*Ibid.*, p. 136).
35. 1861. FOURNET. — Note sur les terrains primordiaux des environs de Lyon (*Ibid.*, p. 160).
36. 1861. FOURNET. — Géologie lyonnaise (Recueil de notes et mémoires, avec table très détaillée, publié en 1861 par la Société d'Agricult. de Lyon, après la réunion extraordinaire de la Société géologique en 1859).
37. 1857-1861. DELESSE. — Etudes sur l'origine et sur le métamorphisme des roches (divers mémoires : *Ann. des Mines*, 5ᵉ sér., t. XII, 1857 ; *Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XV. 1858, p. 728 ; *Mém. de l'Acad. des Sciences*, t. XVII, 1860 ; *Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XVIII, 1861, p. 241, etc.).
38. 1861-1863. CH. MÈNE. — Géologie du département du Rhône (*Ann. Soc. Linnéenne de Lyon*, t. VIII, 1861, et t. X, 1863 : v. article Porphyres quartzifères, etc.).
39. 1864. TH. EBRAY. — Sur l'âge du granite syénitique du Beaujolais (*Mémoires de l'Acad. impér. des Sc. et Lettres de Lyon*, classe des Sciences, 1864).
40. 1864. EBRAY. — Sur l'âge du granite syénitique du Beaujolais (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XXII, 1864, p. 122).
41. 1866. EBRAY. — Réponse à l'observation de M. Gruner sur ma note intitulée : Sur une conséquence de la verticalité des filons (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XXIII, 1866, p. 453).
42. 1868. EBRAY. — De la manière dont se terminent, vers l'Est, les montagnes du Beaujolais (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XXV, 1868, p. 840).
43. 1870. EBRAY. — Assimilation de la protogyne des Alpes au porphyre granitoïde du Beaujolais (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XXVI, p. 927).
44. 1870. EBRAY. — Sur l'inclinaison des filons de porphyre de la montagne des Sauvages, près Tarare (Rhône) (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XXVII, 1870).
45. 1871. EBRAY. — Un fait pour servir à la théorie de la formation des cristaux, avec observation de M. de Lapparent (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. XXIX, 1871, p. 21).
46. 1873. EBRAY. — Sur la carte agronomique du département du Rhône (*Bull. Soc. géol. de France*, 3ᵉ sér., t. I, 1873).
47 1873. Réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Roanne, en 1873 (Compte rendu des excursions et de diverses communications de Gruner, Michel Lévy, Guyerdet, etc. : *Bull. Soc. géol. de France*, 3ᵉ sér., t. I).

48. 1873. MICHEL LÉVY. — Note sur les roches porphyriques du terrain anthracifère *(Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. I, p. [illegible]).

49. 1874. MICHEL LÉVY. — Note sur les porphyres granitoïdes de la Loire *(Bull. Soc. géol. de France,* 3e série, t. II, p. 60).

50. 1875. EBRAY. — Présentation de la carte géologique du canton de Tarare *(Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. III, 1875, p. 498).

51. 1875. MICHEL LÉVY. — Mémoire sur les divers modes de structure des roches éruptives étudiées au microscope au moyen de plaques minces *(Ann. des Mines*, t. VIII, 1875, avec 12 planches).

52. 1875. MICHEL LÉVY. — De quelques caractères microscopiques des roches anciennes acides, considérées dans leurs relations avec l'âge des éruptions *(Bull. Soc. géol. de France,* 3e sér., t. III, 1875, p. 199).

53. 1875. EBRAY. — Quelques remarques sur les granulites ; nouvelle classification des roches éruptives *(Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. III, 1875).

54. 1878. TOURNIER. — Excursion géologique et minéralogique dans le Beaujolais, de Romanèche à Beaujeu *(Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1878).

55. 1879. F. FOUQUÉ et MICHEL LÉVY. — Minéralogie micrographique avec l'Atlas.

56. 1883. MICHEL LÉVY. — Sur les roches éruptives basiques et cambriennes du Mâconnais et du Beaujolais *(Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. XI, p. 273).

57. 1887. A. RICHE. — Etude géologique sur le Plateau Lyonnais *(Ann. Soc. Linnéenne de Lyon*, t. XXIII).

58. 1887. MICHEL LÉVY. — Note sur les roches éruptives et cristallines des montagnes du Lyonnais *(Bull. Soc géol. de France,* 3e sér., t. XVI).

59. 1888. MARCEL BERTRAND. — Sur la distribution géographique des roches éruptives en Europe *(Bull. Soc. géol. de France,* 3e sér., t. XVI, p. 573, avec cartes).

60. 1889. MICHEL LÉVY. — Structures et classification des roches éruptives.

61. 1890. LE VERRIER. — Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais *(Bull. des Services de la Carte géol. de France,* n° 15).

62. 1890. FOUQUÉ. — Le Plateau Central de la France (Discours lu à la séance publique annuelle des cinq Académies du 25 octobre 1890).

63. 1890. MICHEL LÉVY. — Situation stratigraphique des régions volcaniques de l'Auvergne *(Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. XVIII, avec cartes).

64. 1892. CH. DEPÉRET. — Orogénie du Plateau Central *(Annales de Géographie*, t. I, p. 369, avec carte).

65. 1893. MICHEL LÉVY. — Contribution à l'étude du granite de Flamanville et des granites français en général *(Bull. des Services de la Carte géol.*, n° 36).

66. 1893. MICHEL LÉVY. — Sur une série de roches du culm du tunnel des Echarmeaux *(Bull. Soc. géol. de France*, 1893).

67. 1894. L. GALLOIS. — Orogénie et orographie du Mâconnais, Charolais, Beaujolais et Lyonnais *(Ann. de Géographie,* t. III. p. 201, avec carte).
68. 1895. L. GALLOIS. — Le Beaujolais et le Lyonnais *(Ann. de Géographie,* t. IV, p. 287).
69. 1895. L DE LAUNAY. — Etudes sur le Plateau Central. II. Le massif de Saint-Saulge *(Bull. des Services de la Carte géol.*, n° 46).
70. 1896. JULES PERRET. — Dictionnaire pétrologique du canton de Tarare *(Manuscrit* de la Bibliothèque de la Société des Sciences naturelles de Tarare).
71. 1896. CL. ROUX. — Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais (2e fascicule : *Ann. Soc. Linnéenne de Lyon,* 1896, avec coupes et carte).
72. 1897. MICHEL LÉVY. — Note sur la classification des magmas des roches éruptives *(Bull. Soc. géol. de France,* 3e sér., t. XXV, p. 326).
73. 1898-1899. MICHEL LÉVY. —Le Morvan et ses attaches avec le Massif central *(Ann. de Géographie*, t. VII, 1898, et t. VIII, 1899).
74. 1901. P. PRIVAT-DESCHANEL. — Le relief du Beaujolais *(Ann. de Géographie*, t. X, p. 318 et 429).
75. 1901. A. LACROIX. — Rapport du Comité français de Pétrographie sur la nomenclature des roches éruptives (C.-R. de la VIIIe session, en France, du Congrès géolog. international, fascicule I, p. 246).
76. 1901. Lexique pétrographique préparé par F. Loewinson-Lessing, et publié sous les auspices de la Commission internationale de Pétrographie du VIIIe Congrès géologique international, (C.-R. de ce Congrès, fascicule II, p. 1003).
77. 1901. P. PRIVAT-DESCHANEL. — Le rôle géographique des tufs porphyriques dans le Beaujolais *(Bull. de la Soc. des Sciences natur. de Tarare,* 1901).
78. 1901. PRIVAT-DESCHANEL. — Interprétation théorique du relief beaujolais *(Bull. Soc. des Sc. natur. de Tarare,* 1901).
79. 1901. A. VAFFIER. — Etude géologique et paléontologique du carbonifère inférieur du Mâconnais *(Annales de l'Université de Lyon*, nouv. série, fascic. 7, 1901).
80. 1902. PRIVAT-DESCHANEL. — Introduction à l'étude géographique du Beaujolais : Tectonique et Géologie *(Bull. Soc. fribourgeoise des Sciences naturelles*, Fribourg, 1902).
81. 1902. PRIVAT-DESCHANEL. — Les formes topographiques du Beaujolais *(Bull. Soc. des Sc. natur. de Tarare*, 1902).
82. 1902. L. DE LAUNAY. — Etudes sur le Plateau Central. III. Les roches éruptives carbonifères de la Creuse, feuille d'Aubusson : microgranulites, porphyres globulaires et pétrosiliceux, etc. *(Bull. des Serv. de la Carte géol.*, n° 83, avec gravures).
83. 1895-1904. A. LACROIX. — Minéralogie de la France.
84. 1904. A. LACROIX. — La Montagne Pelée et ses éruptions (Observations sur la production du quartz dans les roches éruptives).
85. Carte géologique du département de la Loire au 1/160.000, par L. Grüner.
86. Carte géologique du canton de Tarare, au 1/40.000, par Th. Ebray.

87. Carte géologique (inédite) du canton de Saint-Symphorien-sur-Coise, au 1/40.000, par Cl. Roux.
88. Carte géologique de la France, au 1/500.000, par G. Vasseur et L. Carez (feuilles de Lyon, Clermont et Dijon).
89. Carte géologique de la France, au 1/1.000.000, par Jacquot et Michel Lévy.
90. Carte géologique détaillée au 1/80.000, feuille de Lyon, avec Notice explicative.
91. — feuille de Bourg, avec Notice.
92. — feuille de Montbrison, avec Notice.
93. — feuille de Roanne, avec Notice.
94. — feuilles de Mâcon, Charolles, Chalon-sur-Saône, Moulins, Gannat, Clermont-Ferrand, Saint-Etienne, Monistrol, Brioude, Autun, Château-Chinon, Avallon, Saint-Pierre, Aubusson, Guéret, Montluçon, avec Notices.
95. Collection pétrographique de M. Cl. Roux, à Lyon.
96. Collection pétrographique de M. Ant. Collet, à Lyon.
97. Collections de la Faculté des Sciences de Lyon.
98. Collections du Museum d'Histoire naturelle de Lyon.
99. Collections de la Société des Sciences naturelles de Tarare.
100. Notes manuscrites de M. A. Collet, docteur ès sciences : Cours de minéralogie pétrographique de la Faculté libre des Sciences de Lyon.
101. Traités généraux et mémoires pétrographiques divers de Brongniart, Delesse, Cordier, Coquand, von Lasaulx, Zirkel, H. Rosenbusch, Jannettaz, Ch. Vélain, Termier, A. Lacroix, Michel Lévy, de Lapparent, Suess-de Margerie, etc.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Coupe géologique à travers les monts Tararais, de la Loire à l'Arbresle, en passant par Villechenève, le mont Pélerat et le mont Arjoux, Les filons du grand faisceau microgranulitique du Tararais sont recoupés (sauf le n° 10) et indiqués par leurs numéros respectifs.

PLANCHE II

Carte demi-schématique de la répartition des microgranulites dans la région lyonnaise.

I. Faisceau des Monts Lyonnais (filons numérotés 1 à 7).
II. Faisceau des Monts Tararais (filons numérotés 1 à 10).
III. Partie sud des grandes coulées du Roannais-Beaujolais.
A. Bassin houiller de Saint-Etienne-Givors.
B. Bassin houiller de Sainte-Foy-l'Argentière.
C. Lambeau houiller de la Giraudière, près Courzieu.
D. — — de l'Arbresle.
E. — — de Sainte-Paule.
F. — — de Saint-Just-d'Avray.
G. — — de Saint-Nizier-d'Azergues.

1° En blanc, terrains *antéhouillers* traversés ou recouverts par la microgranulite.

2° En rayé horizontalement, terrains *posthouillers*.

PF. Oligocène et quaternaire de la plaine du Forez.
VS. Pliocène et quaternaire de la vallée de la Saône et jurassique du Bas-Beaujolais et du Mont-d'Or.

XX. Limite séparant l'aire synclinale carbonifère roanno-beaujolaise de l'aire anticlinale granitique du Tararais-Beaujolais.

YY. Limite passant par le pseudo-synclinal de la Brevenne et séparant les Monts Tararais des Monts Lyonnais.

ZZ. Limite passant par le synclinal carbonifère du Gier et séparant les Monts Lyonnais du Mont Pilat.

mm. Limite artificielle séparant les régions beaujolaises des régions roannaise et tararaise.

α β Direction de la coupe de la planche I.

PLANCHE III

Coupes géologiques demi-schématiques montrant les aires synclinales hercyniennes comblées soit par les éruptions porphyriques, soit par les dépôts houillers.

A. Coupe de Roanne à Lyon, par Tarare et l'Arbresle.

B. Coupe de Roanne au Pilat par Néronde et Saint-Symphorien-sur-Coise.

F Failles principales. γ_1 Granites. $\gamma_1 b$ Microgranites. γ^1 Granulites. γ^3 Microgranulites. $h\nu$ Orthophyres et leurs tufs cinéritiques, injectant le carbonifère inférieur et moyen (culm et anthracifère). H, Carbonifère supérieur (houiller). ν^2 Porphyrites. π^1 Porphyre globulaire. π_1 Porphyre pétrosiliceux. η^1 Diabases-diorites. ξ^1 Gneiss à cordiérite. ξ^1 Gneiss feuilletés. $\xi^1 \gamma^1$ Gneiss granulitiques. ξ^2 Micaschistes chloriteux et séricíteux. $\xi^2 \gamma^1$ Micaschistes granulitisés. X, Phyllades chlorito-amphiboliques. XC Phyllades silicifiés et feldspathisés en cornes vertes et rouges. t, Trias. T, Tongrien. P Cailloux à silex du Forez et cailloutis pliocènes des plateaux.

PLANCHE IV

Carte montrant la répartition et la disposition des coulées et des filons dans les grands centres d'éruptions microgranulitiques du Plateau Central.

En blanc, terrains antéhouillers. En hachures, terrains posthouillers. En noir, bassins houillers. En rouge plein, coulées microgranulitiques. En rouge pointillé, coulées pétrosiliceuses. Traits rouges, filons microgranulitiques.

Les traits noirs pleins (anticlinaux) et pointillés (synclinaux), numérotés de 1 à 24, représentent les axes des plis hercyniens. Les traits noirs formés de longs tirets marqués AA, BB, CC, représentent les axes des grandes dépressions tertiaires araro-rhodanienne, ligérienne et élavérienne.

1,1, Synclinal (1) de Saint-Uze, recouvert par la mollasse. 2,2, Anticlinal de Saint-Vallier. 3,3, Synclinal de Sarras. 4,4. Anticlinal d'Annonay. 5,5, Synclinal de Malleval-Vienne. 6,6, Anticlinal du Pilat. 7,7, Synclinal houiller du Gier ou de Saint-Etienne-Givors. 8,8, Anticlinal des Monts Lyonnais. 9,9, Pseudo-synclinal houiller de la Brevenne. 10,10, Anticlinal des Monts Tararais-Beaujolais granitiques. 11,11, Synclinal porphyrique de Néronde-Valsonne-Beaujeu-Milly, ou synclinal sud-oriental du Beaujolais carbonifère. 12,12, Anticlinal de Monsols-Cluny.

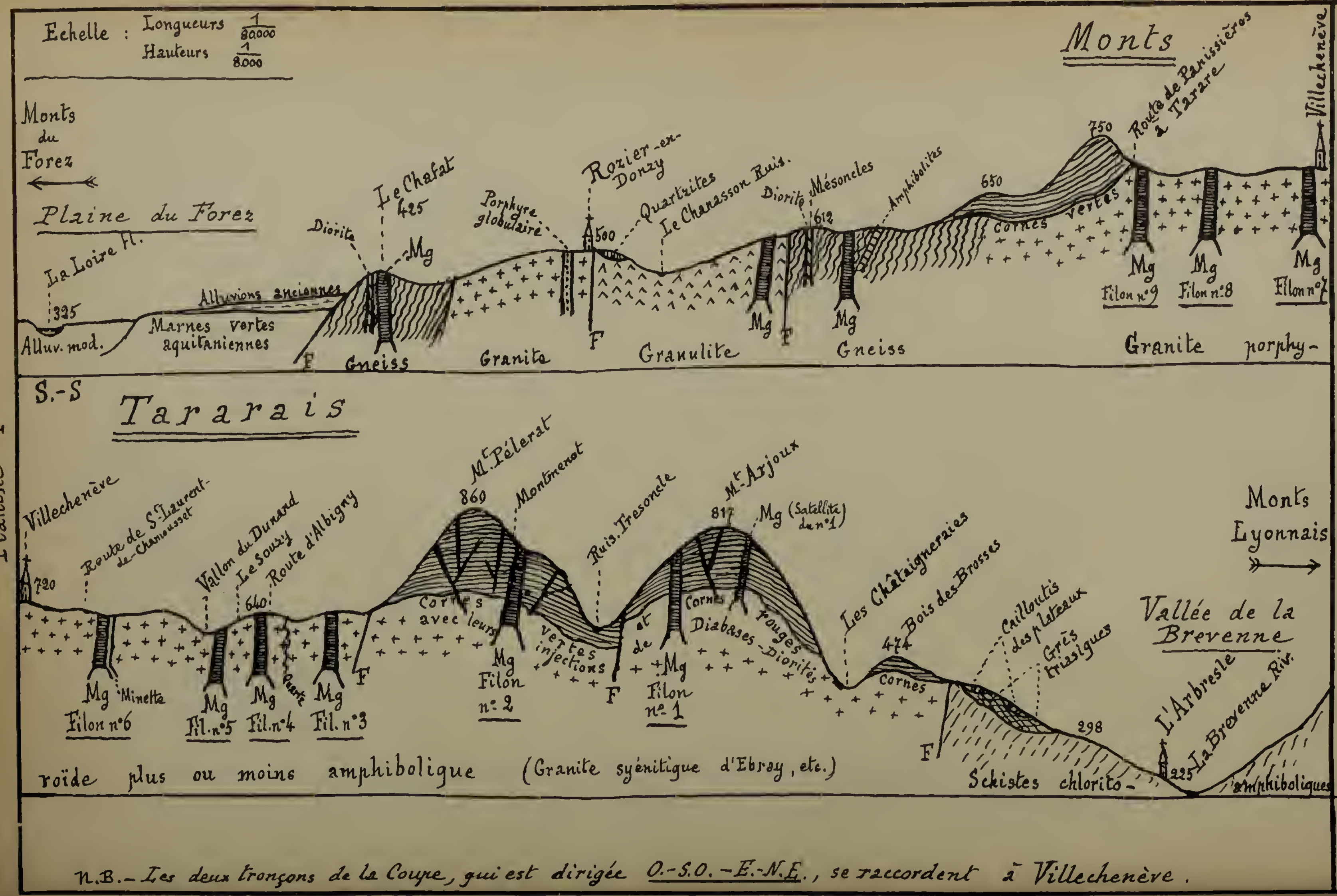
13,13, Synclinal porphyrique de La Prugne-Régny-Mont-Pinay-Trambly, ou synclinal nord-occidental du Beaujolais carbonifère. 14,14, Anticlinal de Coublanc-La Clayette-Saint-Bonnet-de-Joux. 15,15, Synclinal porphyrique de Combrailles-Vichy-Semur-Charolles-Mont-Saint-Vincent. 16,16, Anticlinal de Paray-Marigny-Châtel-Moron. 17,17, Synclinal houiller de Commentry-Noyant-Bert-Digoin-Blanzy-Le Creusot. 18,18, Anticlinal de Perrigny-Issy-Mesvres. 19,19, Synclinal houiller de La Machine-Autun-Epinac.

20,20, Anticlinal du Haut-Morvan. 21,21, Synclinal porphyrique de Saint-Saulge-Montreuillon-Saulieu. 22,22, Anticlinal de Lormes-Précy ou du Bas-Morvan. 23,23, Synclinal de Sincey. 24,24, Anticlinal d'Avallon.

N. B. — La partie encadrée à l'ouest de Lyon limite la carte agrandie dans la planche II. Les axes des plis sont représentés d'après les travaux de Michel-Lévy, Termier, Depéret, etc., mais un peu modifiés.

(1) Les termes « anticlinal » et « synclinal » ne sont pas pris ici dans leur sens tectonique strict, mais dans une acception plus large signifiant des ridements en *voussoirs* ou *dépressions*, ayant des axes plus ou moins parallèles.

Planche I



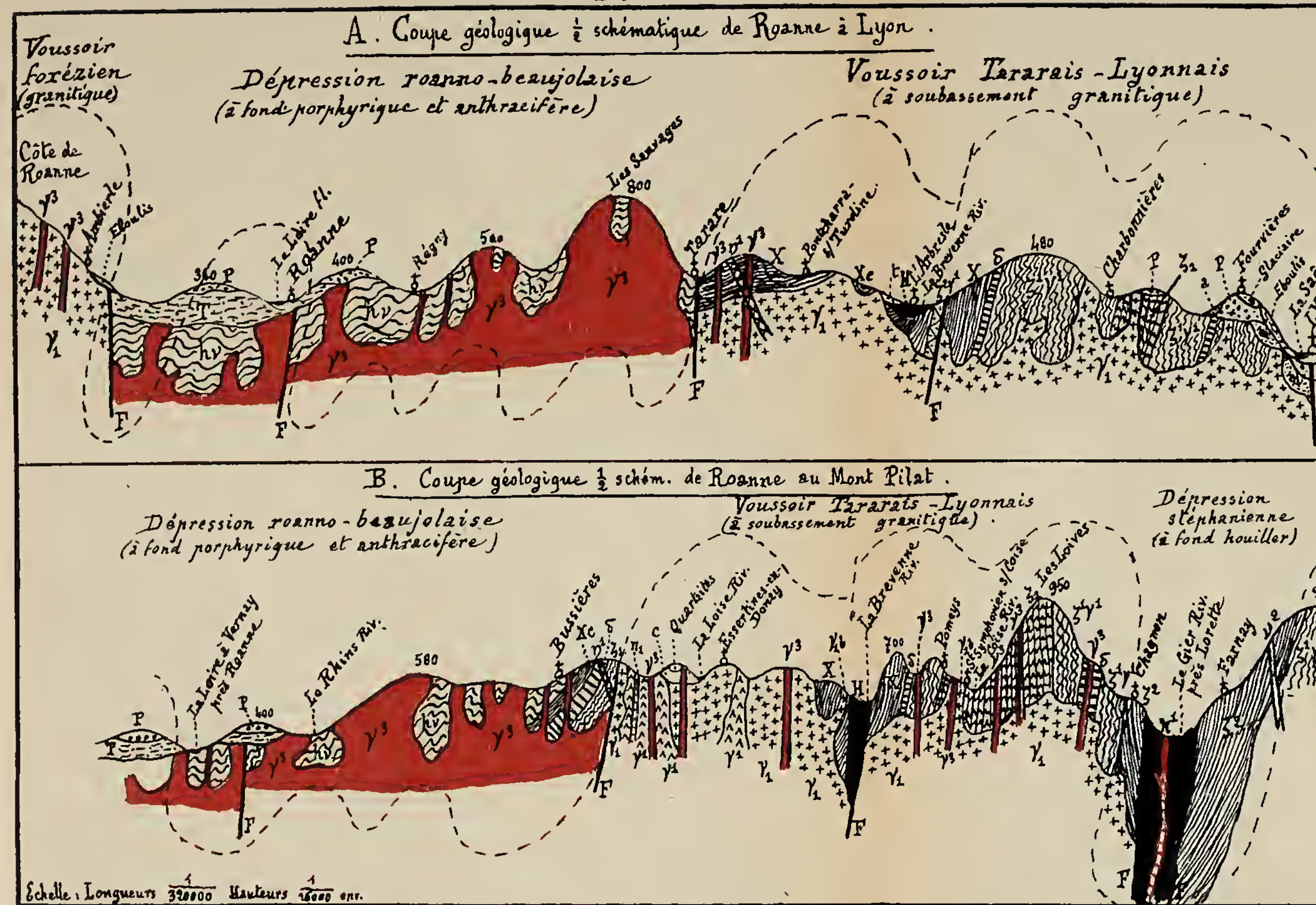
Coupe géologique à travers les Monts Tararais, de la Loire à l'Arbresle en passant par Villechenève et le Mt Pélerat. Les filons du grand faisceau microgranulitique sont recoupés et indiqués par leurs numéros respectifs.

Cl. Roux del.

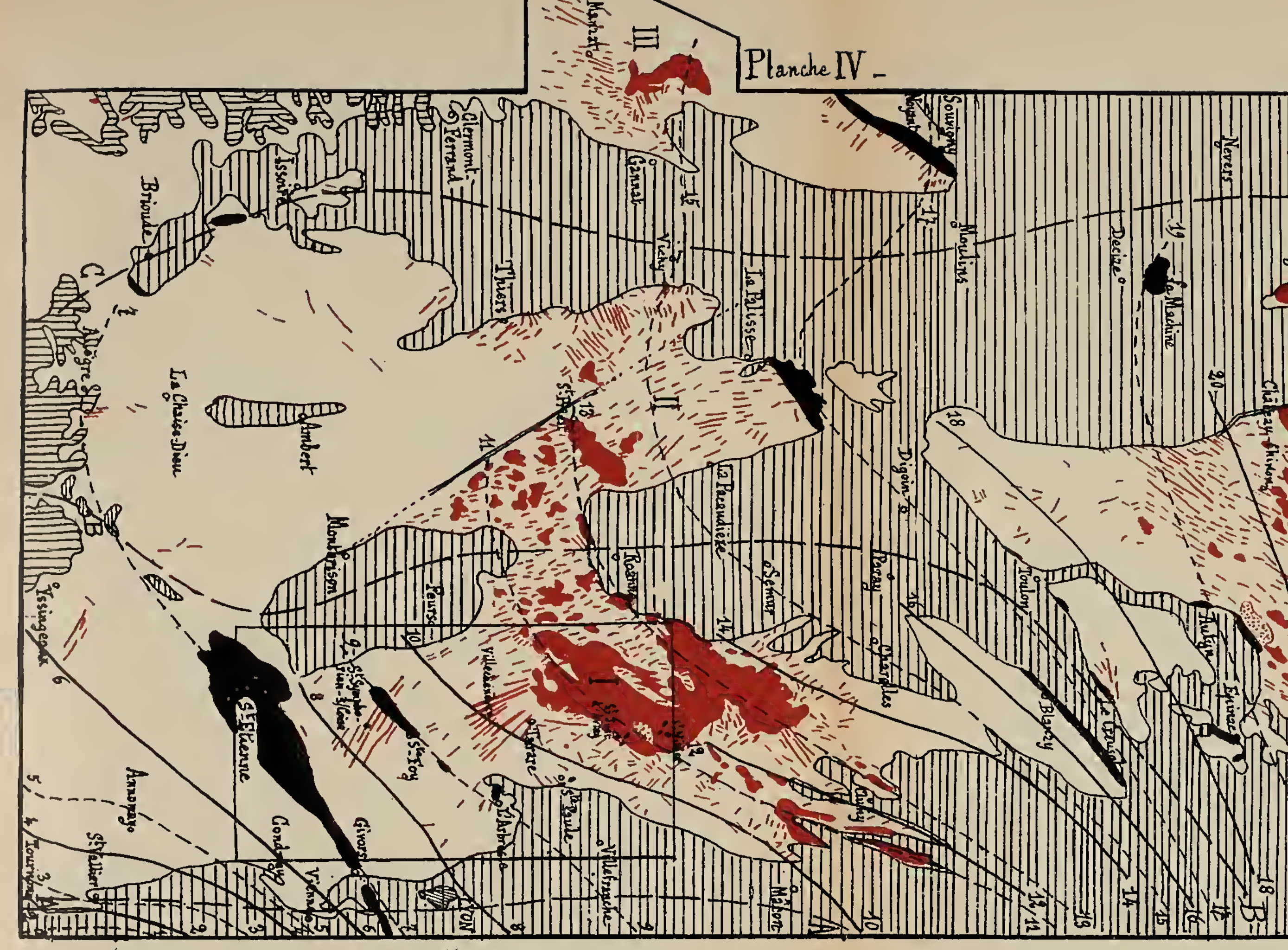
I. Faisceau des M^ts Lyonnais
II. Faisceau des M^ts Tararais
III Grandes Coulées du Roannais-Beaujolais.
A à G Bassins houillers
PF; Plaine tertiaire du Forez
VS. Terr. Secondaires et Tertiaires de la Vallée de la Saône
XX, YY, ZZ, lignes séparant les régions naturelles
mn, limite artificielle séparant le Beaujolais du Roannais et du Tararais.
αβ, Direction de la coupe de la planche I.

Carte schémat. de la Répartition des Microgranulites dans la Région Lyonnaise.
dressée par Cl. Roux, décembre 1904 Echelle: $\frac{1}{320.000^e}$

— Planche III. —



Coupes géologiques à travers la Région Lyonnaise pour montrer, de part et d'autre des Voussoirs anticlinaux granitique, les dépressions ou aires synclinales comblées, les unes par les Porphyres (γ³), les autres par le Houiller (V. le



Carte de la Répartition des Microgranulites dans le Nord-Est du Plateau Central. — Echelle :

Axes des ridements en grande partie d'après les travaux de Michel Lévy, Termier, Depéret, etc. — (V. le texte explicatif des Planches).

SUR UN
REFLEXE CONJONCTIVO-RESPIRATOIRE

PAR

MM. COUVREUR ET CHEVROTIER

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

But du travail. — MM. Lumière et Chevrotier ont signalé dans une note en commun (1), que l'instillation dans l'œil d'un liquide irritant pouvait ramener la respiration suspendue dans le cas de syncope. M. Chevrotier a pu constater depuis que cette instillation, pouvait aussi provoquer le retour à la respiration dans les cas d'asphyxie par submersion ou occlusion des voies respiratoires. Ses expériences ont porté sur le chien, le lapin et le cobaye. Il a pu déterminer la voie centripète du réflexe constituée par la branche ophtalmique du trijumeau.

Nous nous sommes proposés dans cette note de déterminer le centre de réflexion et la voie centrifuge.

Expériences. — 1° Centre de réflexion. — Les expériences ont été faites sur de jeunes cobayes.

a) On met à nu les centres encéphaliques, et on procède à l'ablation des hémisphères seuls.

L'animal respirant normalement, on l'asphyxie par occlusion des voies respiratoires. Quand la respiration est arrêtée on instille dans l'œil quelques gouttes d'éther. La respiration reparaît très rapidement, et se rétablit complètement.

b) On reprend ce même cobaye, et on lui enlève les couches optiques et les corps striés : après asphyxie provoquée de la même manière on recommence l'instillation d'éther dans l'œil. La respiration comme tout à l'heure se rétablit complètement : elle est normale.

[1] *Société thérapeutique*, décembre 1903.

Donc le centre du réflexe ne se trouve ni dans le cortex cérébral ni dans la région opto-striée.

c) Sur le même cobaye, on enlève alors les tubercules quadrijumeaux. Cette fois après l'asphyxie, l'instillation d'éther dans l'œil ne ramène pas la respiration. (1).

d) Mais ce cobaye ayant servi à de multiples expériences, on enlève d'emblée à un nouveau cobaye les hémisphères, la région opto-striée et les tubercules quadrijumeaux. Les résultats sont les mêmes, c'est-à-dire que la respiration abolie ne peut être ramenée.

L'expérience recommencée de la même manière sur un deuxième cobaye, aboutit au même résultat.

e) Dans ces deux expériences on n'avait pas vérifié l'intégrité des trijumeaux ; étant donné le lieu de l'opération, ils auraient pu être lésés, et alors la voie centripète étant détruite le résultat obtenu ne signifiait plus rien. On sectionne donc sur un nouveau cobaye la masse encéphalique en arrière des tubercules quadrijumeaux postérieurs. On ne peut toujours pas ramener la respiration par l'excitation de la conjonctive, à l'autopsie on s'assure que les trijumeaux sont intacts.

Le centre du réflexe conjonctivo-respiratoire est donc situé au niveau des tubercules quadrijumeaux. Nous rappellerons que le professeur R. Dubois a déjà signalé dans la région du cerveau moyen un centre dont l'excitation retentit sur les mouvements respiratoires (2).

2° Voies centrifuges. Elles peuvent être constituées par les phréniques, les nerfs cervicaux et dorsaux, ou encore l'ensemble de ces deux systèmes. Les expériences destinées à élucider la question ont été faites sur des lapins.

a) On sectionne la moëlle à un lapin au-dessous de la quatrième vertèbre cervicale. La respiration devient exclusivement diaphragmatique. Le lapin asphyxié, et la respiration arrêtée, on peut ramener cette dernière par l'excitation conjonctivale.

b) On sectionne les phréniques à un lapin dans la région

[1] Les tubercules quadrijumeaux ne sont pas enlevés seuls, en réalité on sectionne toute la masse encéphalique en arrière des tubercules quadrijumeaux postérieurs.

[2] R. Dubois. Physiologie comparée de la marmotte. *Annales de l'Université de Lyon*, 1896.

cervicale. La respiration devient exclusivement costale. Après arrêt de la respiration par asphyxie, on ne la ramène pas par l'excitation de la conjonctive par une goutte d'éther.

La voie centrifuge du réflexe est donc constituée exclusivement par les nerfs phréniques.

Conclusions. — Le réflexe conjonctivo respiratoire, qui consiste dans la possibilité de ramener, par l'excitation de la conjonctive, la respiration arrêtée, a pour voie centripète la branche ophtalmique du trijumeau, pour centre la région des tubercules quadrijumeaux, et pour voie centrifuge le phrénique.

(Laboratoire de Physiologie générale et comparée de l'Université de Lyon.)

MŒURS

ET

MÉTAMORPHOSES DES INSECTES

PAR

LE CAPITAINE XAMBEU

14e MEMOIRE

(Suite)

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

Haltica Species, ?...

Larve : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 1 millimètre.

Corps allongé, linéaire, blanchâtre, variolé de noirâtre, finement verruqueux, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, la postérieure peu atténuée et bifide.

Tête petite, arrondie, cornée, brunâtre, lisse et luisante, avec courts cils épars, en partie invaginée dans le premier segment thoracique, ligne médiane entière, noirâtre ; épistome large, transverse, labre semi-elliptique, finement ridé, courtement frangé; mandibules courtes, arquées, rougeâtres, à pointe bidentée ; mâchoires à tige droite, à lobe réduit, frangé, avec courts palpes coniques, triarticulés, testacés et annelés de noirâtre, menton triangulaire, lèvre réduite, bilobée, avec courts palpes droits bi-articulés et rudiment de languette ; antennes latérales, flaves, à premier et deuxième articles gros, annulaires, le troisième grêle, avec court cil au bout ; ocelles, leur em-

placement masqué par le rebord antérieur du premier segment thoracique.

Segments thoraciques quadrangulaires, à peu près égaux, blanchâtres, diversement maculés de noirâtre, le premier avec large membrane masquant une partie de la tête, garnie de six petits tubercules brunâtres disposés en rangée transverse, en arrière est une rangée de quatre courtes éminences suivie d'une autre rangée de deux, les deuxième et troisième avec tubercule latéral et deux médians sur le disque formant ainsi une rangée transverse de quatre tubercules émergeant d'une saillie noirâtre.

Segments abdominaux, forme et couleur des deux précédents, les huit premiers à flancs relevés, teintés de noirâtre et garnis, à leur bord latéral postérieur, d'un tubercule en saillie correspondant à deux plus petits médians ; au neuvième, qui est plus petit, les tubercules sont plus accentués sur les flancs ; ceux du milieu sont, au contraire, plus petits et surmontés d'une petite épine rougeâtre.

Dessous déprimé, jaunâtre, pointillé, les segments thoraciques avec légère plaque brune, les segments abdominaux garnis, les huit premiers d'une double rangée de callosités brunâtres, du fond desquelles émerge un double cil ; segment anal prolongé en un fort et court pseudopode garni de courtes spinules, à cloaque saillant, à fente en travers ; un fort bourrelet latéral, garni à chaque arceau d'une petite callosité brune, uniciliée, longe les flancs, délimitant la zone d'action des deux régions dorsale et ventrale.

Pattes longues, robustes, brunâtres, avec courts cils, hanches massives, marginées d'un trait noir aux articulations, trochanters réduits, coudés, cuisses fortes, cylindriques, jambes coniques, prolongées par un court tarse rougeâtre unguiculé.

Stigmates petits, orbiculaires, flaves, à péritrème sombre, la première paire sur la membrane sous-latérale de séparation des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au-dessus du bourrelet latéral et au milieu environ des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve a été trouvée sur une labiée à feuilles un peu pubescentes dont elle se nourrissait ; elle se fait remarquer par la

diversité de ses couleurs dorsales, sa membrane prothoracique, sa double rangée de callosités ventrales ; elle ressemble bien, par son aspect, aux larves du groupe *Halticides*, mais elle en diffère par le nombre et la disposition des pointes, épines, tubercules et callosités, ainsi que par son segment terminal, tant en dessus qu'en dessous ; elle est allongée comme les larves du genre *Podagrica* et calleuse comme celles du groupe des *Dibolia*.

HISPIDES

Hispa russula, Fairm.

Larve : Longueur, 4 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps arqué, charnu, noirâtre, teinté de blanchâtre, hérissé de longues épines ciliées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi vers les deux extrémités, la postérieure trilobée.

Tête petite, arrondie, affaissée, cornée, noirâtre, lisse et luisante, pointillée et ciliée, disque bi-excavé, ligne médiane indistincte ; épistome rougeâtre, transverse, à suture membraneuse, labre semi-elliptique, testacé, courtement cilié ; mandibules courtes, arquées, à pointe noire et dentée, mâchoires à lobe très réduit, à palpes bi-articulés, l'article terminal globuleux, avec cil au bout, lèvre inférieure rentrée, bilobée, avec courts palpes bi-articulés et courte languette ; antennes très courtes, rétractiles, membraneuses, à premier article globuleux, le terminal réduit, prolongé par un cil ; trois points noirâtres, ocelliformes en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques larges, transverses, convexes, noirs, avec ligne médiane pâle, s'élargissant d'avant en arrière, garnis d'une rangée transverse d'épines brun rougeâtre, ciliées, dix au premier segment, six à chacun des deux suivants.

Segments abdominaux larges, transverses, convexes, atténués vers l'extrémité, armés d'une rangée transverse de longues épines ciliées, à base blanchâtre, à pointe rougeâtre, au nombre de six à huit par arceau, segment anal petit, arrondi, bilobé.

Dessous déprimé, blanchâtre, diagonalement incisé, le milieu

de chaque segment garni de deux petites plaques oblongues, brunâtres ; segment anal trilobé, les lobes fortement accentués et avancés en pointe brunâtre, fente trifurquée ; un fort bourrelet latéral longe les flancs.

Pattes longues, brunâtres, ponctuées et ciliées, hanches obliques, trochanters courts, coudés, cuisses et jambes allongées, garnies en dedans d'une forte rangée de cils, tarses constitués par une courte épine rougeâtre et une houppe de poils blancs.

Stigmates petits, orbiculaires, flaves, à péritrème brunâtre, la première paire sur la membrane qui sépare les deux premiers segments thoraciques, les suivantes près du bord antérieur des segments abdominaux et au-dessus du bourrelet latéral.

Cette larve, que l'on trouve, dans le courant du mois de décembre, sur les feuilles d'une labiée à grandes fleurs violettes, dont elle se nourrit, porte comme particularités sa double fossette cranienne, les lobes de son segment terminal, la houppe de poils tarsiens et surtout les longues épines ciliées dont son corps est couvert, épines très rapprochées qui empêchent l'observation des détails des diverses parties du tronc ; elle se différencie de toutes les larves d'*Hispides* connues par le nombre et la longueur de ces mêmes épines.

Nous restons dans le doute en ce qui concerne le nombre des segments abdominaux, que nous croyons être de neuf, y compris le segment anal.

CASSIDES

Cassida subrufa, Fairm.

Larve : Longueur, 6 millimètres, non compris les filets caudaux ; largeur, 3 millimètres.

Corps ovalaire, oblong, charnu, jaunâtre, granuleux, courtement cilié, à pourtour armé de longues épines barbelées, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, la postérieure subatténuée et bifide.

Tête très petite, arrondie, affaissée, en entier engagée sous le premier segment thoracique, disque déprimé, transversale-

ment strié, ligne médiane obsolète, pâle, bifurquée en deux traits se perdant en arrière de la base antennaire, lisière frontale subéchancrée ; épistome large, transverse, labre petit, à bords arrondis et très courtement frangés ; mandibules courtes, arquées, à base jaunâtre, à pointe rougeâtre, denticulée ; mâchoires courtes, à lobe réduit, à palpes courts, coniques, lèvre inférieure réduite, bilobée, avec palpes bi-articulés ; antennes courtes, latérales, testacées, de trois articles cylindriques, le terminal sétiforme ; ocelles très apparents, au nombre de cinq, petits, noirs, quatre en première ligne, un cinquième en arrière du troisième.

Segments thoraciques larges, peu convexes, jaunâtres, couverts de très courts cils spinosules, le premier large, transversalement ovalaire, à disque bifovéolé, à pourtour incisé, armé sur ses bords de huit épines barbelées, à base jaunâtre, à pointe noire, quatre conniventes dirigées en avant, deux par deux, deux autres sur chaque côté, deuxième et troisième segments larges, transverses, incisés en travers, armés de chaque côté de deux épines parallèles ; dans leur jeune âge, les épines des larves sont testacées.

Segments abdominaux jaunâtres, peu convexes, atténués peu sensiblement vers l'extrémité, avec très courtes spinules, les sept premiers larges, transverses, armés sur chacun de leurs côtés d'une longue épine pareilles aux précédentes, segment anal prolongé par deux longs et grêles styles brunâtres, le long desquels s'accumulent les déjections, ainsi que les peaux larvaires provenant des mues, lesquelles semblent être au nombre de trois, d'après les dépouilles mêmes.

Dessous déprimé, blanchâtre, glabre, les segments thoraciques incisés en long, les segments abdominaux en travers, huitième segment garni en dessous de deux épines testacées, ciliées, courtes et parallèles ; cloaque saillant, pointillé, à fente semi-circulaire.

Pattes massives, jaunâtres, ciliées, hanches fortes, avancées en masse charnue sous les trochanters qui sont coudés, cuisses fortes, jambes un peu moins, tarses en court onglet rougeâtre acéré, à base garnie d'une houppe de cils.

Stigmates sis sur la région dorsale, petits, élliptiques, flaves,

à péritrème brunâtre, la première paire rembrunie, saillante au bord postérieur du premier segment thoracique, les suivantes au tiers antérieur des sept premiers segments abdominaux, touchant les épines latérales.

La couleur du corps, des épines et des stigmates, la dépression du disque céphalique, les fovéoles prothoraciques sont des traits particuliers à cette larve qui vit et se transforme sur les feuilles des convolvulacées.

Nymphe : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 4 millimètres.

Corps large, charnu, jaunâtre, granuleux, à pourtour hérissé d'épines, déprimé sur ses deux faces dorsale et ventrale, très large et arrondi en avant, peu atténué et bifide à la région postérieure.

Tête affaissée, en entier recouverte par la région prothoracique, vertex déprimé et incisé, premier segment thoracique très développé, clypéiforme, à surface granuleuse et chagrinée, à pourtour armé à son bord antérieur de quatre grandes épines jaunâtres ciliées et, sur ses flancs, d'une bordure de plus courtes épines simples, deuxième court, transverse, à sutures onduleuses, triangulairement avancé sur le troisième, qui est un peu plus grand, à milieu échancré, à angles arrondis, ces deux segments dépourvus d'épines ; segments abdominaux très larges, transverses, peu atténués, le premier avec stigmate saillant, coiffé de noirâtre, les suivants avec fovéole de chaque côté de la ligne médiane, tous hérissés sur leurs flancs d'une large épine blanchâtre, à bords ciliés, très accentuée aux quatre premiers segments, un peu moins au cinquième, les trois suivants en manquent, le segment anal est arrondi ; sur ses bords, est enchâssée la dernière dépouille larvaire ; dessous déprimé, pattes rassemblées, leurs tarses opposés jointifs ; antennes obliques, leur bout reposant près des genoux de la première paire de pattes, genoux saillants, rembrunis.

La dépression cranienne, la forme de son prothorax, la couleur et la saillie de son premier stigmate abdominal, les fovéoles dorso-abdominales sont des traits ressortissant sur le corps de cette nymphe.

Cassida lateocincta, Fairm.

Larve : Longueur, 3 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps oblong, charnu, gris blanchâtre, maculé de noirâtre, finement pointillé, couvert de très courts cils roux et de longues épines barbelées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, la postérieure peu atténuée et prolongée par deux longs et grêles filets.

Tête affaissée, recouverte par le premier segment thoracique, petite, arrondie, cornée, noirâtre ; épistome large, transverse, labre arrondi, courtement cilié ; pièces buccales comme dans les larves du genre ; en arrière des antennes, qui sont très courtes, sont cinq points ocellaires cornés, noirs, luisants, disposés quatre en première ligne, dont trois rapprochés, gros, un plus petit écarté et en dehors, un cinquième gros en deuxième ligne.

Segments thoraciques brunâtres, larges, convexes, pointillés, le premier très développé, clypéiforme, avec une double échancrure près du bord antérieur et une forte impression près du bord postérieur, à pourtour armé de huit longues épines barbelées, blanchâtres, à bout noirâtre, deuxième et troisième larges, transverses, avec impression médiane en travers et deux épines latérale, une longue, l'autre courte.

Segments abdominaux même teinte, mais moins convexes que les précédents, finement pointillés, peu atténués vers l'extrémité dont les trois derniers anneaux se relèvent vers la fourche, leurs flancs incisés et prolongés par une épine barbelée blanchâtre à pointe rembrunie, le bord postérieur du deuxième arceau marginé de blanchâtre, segment anal prolongé par deux très longs et grêles filets blanchâtres formant fourche sur laquelle s'accumulent comme couverture les déjections de la larve en forme de granules noirs.

Dessous déprimé, finement pointillé, très courtement et éparsement cilié, segment anal circulairement incisé avec cloaque saillant et fente en travers.

Pattes courtes, fortes, écartées, blanchâtres et courtement ciliées, hanches fortes, massives, trochanters réduits, peu coudés,

cuisses larges, peu comprimées, jambes arquées en dedans, courtes, peu comprimées, tarses en court crochet rougeâtre très acéré, appuyés sur une houppe de cils blonds ; les jambes de la troisième paire plus développées que les précédentes.

Stigmates très saillants, orbiculaires, blanchâtres, à péritrème brunâtre, la première paire sur la membrane qui sépare les deux premiers segments thoraciques au-dessus de la rangée d'épines, les suivantes longent le dessus des rangées d'épines des segments abdominaux.

Cette larve, dont la ressemblance est parfaite avec ses congénères, vit sur les feuilles de certains convolvulus ; elle porte comme traits spécifiques sa petite taille, son pointillé, ses échancrures et impressions prothoraciques et la marge blanchâtre de son deuxième segment abdominal.

Cassida decolorata, Boh.

Larve : Longueur, 4 millimètres ; largeur, 1 mm. 5.

Corps ovalaire, charnu, blanc terne, granuleux, très courtement cilié, à pourtour garni de larges épines, peu convexe en dessus, bien moins en dessous, à région antérieure large, arrondie, la postérieure atténuée et prolongée par deux longs filets.

Tête petite, arrondie, déclive, cornée, jaunâtre pâle, finement ponctuée, ridée, ligne médiane pâle, épistome très large, transverse, ridé, labre court, éparsement cilié ; mandibules courtes, arquées, jaunâtres, à pointe noire et dentée ; mâchoires coudées avec lobe continu et palpes courts, globuleux, tri-articulés ; menton renflé, courtement cilié, avec lèvre bilobée et courts palpes bi-articulés ; antennes et ocelles comme dans la larve de *Cassida subrufa.*

Segments thoraciques blanc terne, peu convexes, s'élargissant d'avant en arrière, le premier grand, transversalement ovalaire avec dépression latérale, garni de huit larges épines blanc terne, barbelées, quatre en avant, deux de chaque côté, deuxième et troisième courts, transverses, incisés en travers, leurs flancs garnis de deux épines semblables aux précédentes.

Segments abdominaux courts, transverses, avec incision en travers, à surface garnie de courts cils, à flancs chargés, chacun des sept premiers, d'une large épine semblable aux précédentes, une plus courte au-dessous du huitième, segment anal prolongé par deux longs et grêles filets sur lesquels s'accumulent les dépouilles larvaires.

Dessous déprimé, couleur plus terne qu'en dessus, glabre, très courtement cilié, les segments abdominaux latéralement incisés, segment anal à cloaque rembruni, à fente subcirculaire.

Pattes semblables à celles de la larve de *C. subrufa.*

Stigmates petits, orbiculaires, jaunâtres, à péritrème blanchâtre, la première paire sur la membrane de séparation latérale des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au tiers antérieur des sept premiers segments abdominaux, touchant la base des épines latérales.

Cette larve a les plus grands rapports avec celle de la *Cassida subrufa*, que nous venons de décrire ; elle en diffère par la couleur de son corps, par celle de ses épines, ainsi que par quelques petites particularités peu importantes ; elle vit et se transforme sur les feuilles des convolvulacées.

Aspidomorphus madagascariensis, Bat.

Larve : Longueur, 9 millimètres ; largeur, 6 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, blanchâtre, maculé de noirâtre, granuleux, couvert de longues épines ciliées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités, la postérieure bifide.

Tête petite, ovalaire, affaissée, cornée, finement pointillée, disque excavé, épistome large, transverse, labre à bords arrondis, frangé de courts cils ; mandibules courtes, jaunâtres, à bout noirâtre et tridenté ; mâchoires courtes, à tige droite, à lobe continu, réduit, frangé, avec courts palpes tri-articulés, l'article basilaire grand, conique, le deuxième globuleux, le terminal conique ; menton charnu, convexe, lèvre réduite, bilobée, avec courts palpes bi-articulés et rudiment de languette

ciliée ; antennes courtes, latérales, jaunâtres, à article premier globuleux, deuxième cylindrique, troisième très réduit avec court cil ; ocelles, quatre points noirs disposés sur une ligne, l'extérieur un peu écarté, un cinquième en deuxième ligne, en arrière de l'intervalle des deux premiers.

Segments thoraciques charnus, blanchâtres, granuleux, s'élargissant d'avant en arrière, le premier rectangulaire, bien développé, à bords arrondis, armé de huit épines ciliées, à base jaunâtre, à pointe noire, quatre dirigées en avant, quatre sur les côtés, marqué sur son disque de deux taches lenticulaires noires, avec trait de même couleur en dessous, deuxième et troisième larges, convexes, avec trait noir, lancéolé au deuxième, bifurqué au troisième, leurs flancs garnis de deux épines ciliées semblables aux précédentes.

Segments abdominaux granuleux, blanchâtres, avec ligne noirâtre, très étroits, transverses, atténués peu sensiblement vers l'extrémité, marqués de cinq rangées longitudinales de taches noires, une médiane, deux latérales, leurs flancs incisés et armés d'une forte épine ciliée jaunâtre, à pointe noire, segment anal prolongé en longue et grêle pointe géminée, redressée sur la région dorsale et destinée à retenir les peaux successives dont la larve, par trois fois, se débarrasse, et qui lui servent à couvrir son corps ; fente anale semi-circulaire, à cloaque ouvert, rebordé d'un trait corné rougeâtre.

Dessous déprimé, blanchâtre, chagriné, le premier segment abdominal avec large plaque déprimée, les segments suivants très courtement et éparsement ciliés, les cinquième à huitième marqués d'une large tache noire.

Pattes larges, courtes, blanchâtres, ciliées, très écartées, peu dégagées, hanches invaginées dans la masse des segments, trochanters très réduits, cuisses larges, comprimées, lamées à leur bord intérieur, ainsi que les jambes, lesquelles sont moins développées et plus lamées, tarses en forme de court crochet rougeâtre très acéré, appuyé sur la masse charnue de la jambe.

Stigmates saillants, bien apparents, ovalaires, flaves, à péritrème roussâtre, la première paire sur la membrane qui relie les deux premiers segments thoraciques, au-dessus de la rangée des épines latérales, les suivantes sur le prolongement des

précédentes, près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Les taches noires qui tranchent si bien avec la couleur du corps, la disposition des épines et l'invagination des pattes sont des caractères particuliers à cette larve, que l'on trouve sur le feuillage de diverses convolvulacées dont elle se nourrit.

Nymphe : Longueur, 10 millimètres ; largeur, 6 millimètres.

Corps ovalaire, blanchâtre, charnu, pointillé, ridé, couvert de longues épines latérales, déprimé aux deux faces dorsale et ventrale, large et arrondi en avant, peu atténué et arrondi en arrière aussi.

Tête enchâssée dans la masse thoracique, petite, arrondie, à milieu triangulairement incisé, occiput avancé en pointe géminée sous le rebord du premier segment thoracique, qui est très développé, clypéiforme, débordant en forme de lame mince pectinée le dessous thoracique, les angles postérieurs ombrés d'une large tache noirâtre, deuxième court, transverse, à flancs élargis, à milieu avancé en pointe triangulaire sur le troisième, qui est obcordé ; quelques points noirs épars sur ces trois segments ; segments abdominaux chagrinés, courts, très larges, transverses, à milieu brun rougeâtre, à côtés blanchâtres, à flancs armés chacun d'une large épine triangulaire ciliée, le premier marginé de noir, un point noir de chaque côté de la ligne médiane ; segment anal prolongé en deux grêles filets continuant à maintenir au-dessus de la région dorsale les dépouilles larvaires ; dessous déprimé, blanchâtre, pattes comprimées, plaquées contre la région ventrale, genoux peu saillants ; antennes noduleuses longeant les cuisses de la première paire de pattes.

Cette largeur démesurée du premier segment thoracique avec son rebord pectiné, la forme du troisième de ces segments, les taches diverses dont le corps est couvert et les larges épines latérales constituent des traits suffisants pour reconnaître cette nymphe, dont la région dorsale est protégée par les dépouilles que la fourche maintient comme couverture.

Aspidomorphus roturica, Fairm.

Larve : longueur, 11 millimètres ; largeur, 7 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, blanc terne, taché de noirâtre, à pourtour garni de longues épines barbelées, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, à région antérieure large, arrondie, la postérieure subatténuée et prolongée par deux longs et grêles filets.

Tête très petite, ovalaire, cornée, enchâssée sous le premier segment thoracique, jaunâtre, éparsement granuleuse, ligne médiane flave, bifurquée au vertex qui est excavé en deux traits aboutissant à la base antennaire, un trait relevé noirâtre longe de chaque côté la ligne bifurquée ; épistome large, transverse, labre noirâtre échancré, très courtement cilié, mandibules courtes, arquées, à pointe noirâtre, cachées au repos ; mâchoires courtes, à base large, coudée, avec lobe réduit et palpes rougeâtres bi-articulés, l'article basilaire fort cylindrique, le terminal plus petit, conique, menton large, ridé, trapézoïdal, lèvre massive, bilobée, avec courts palpes noirâtres, coniques, bi-articulés, languette constituée par un fort empâtement cilié ; antennes courtes, testacées, à article basilaire très court, annulaire, le deuxième un peu plus long, cylindrique, grêle, prolongé par un très court article ; ocelles, en arrière de la base antennaire sont cinq gros ocelles noirs, cornés, saillants, quatre en première ligne, un cinquième en arrière dans l'intervalle les deux premiers.

Segments thoraciques larges, peu convexes, jaunâtres, avec teinte en forme de traits noirâtres allant du centre vers les bords, le premier grand, à bords arrondis et armés de huit épines barbelées, les deuxième et troisième courts, transverses, armés de deux épines longues, latérales et barbelées, le milieu de ces segments relevé en légère arrête.

Segments abdominaux très courts, très larges, peu convexes, à milieu relevé, jaunâtres, avec taches diverses noirâtres, peu atténuées vers l'extrémité, les huit premiers transversalement incisés, leurs flancs garnis d'une longue épine barbelée, neuvième petit, relevé en une très longue et grêle fourche bifide, redressée au-dessus du corps qu'elle couvre en retenant les dépouilles qui se produisent au fur et à mesure des mues.

Dessous déprimé, blanc jaunâtre, pointillé, lisse et luisant, les segments thoraciques diversement incisés, les derniers segments abdominaux noirâtres, segment anal relevé, saillant, cylindrique, avec cloaque rentré et fente en travers.

Pattes courtes, massives, écartées, jaunâtres, courtement ciliées, hanches rentrées, trochanters très courts, cuisses larges, jambes un peu moins, tarses en court onglet rougeâtre appuyé contre la jambe.

Stigmates grands, orbiculaires, sombres à péritrème noir, leur place comme sur la larve de l'*Aspidomorphus madagascariensis*.

A part la taille qui est plus grande, la couleur qui est plus foncée, le double trait cranien bifurqué, la couleur et la forme du labre, notre larve a les plus grandes ressemblances avec sa congénère l'*A. madagascariensis :* elle nous a été envoyée par notre aimable président honoraire de la Société entomologique de France, M. Léon Fairmaire.

Coptocycla leopardina, Bohem.

Larve : Longueur, 6-7 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps allongé, ovalaire, charnu, blanc brunâtre, finement pointillé, bordé de longues épines blanchâtres ciliées, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, la postérieure atténuée et prolongée en une longue pointe géminée et relevée.

Tête petite, jaunâtre, arrondie, affaissée, masquée par le rebord prothoracique, ligne médiane peu marquée, disque avec incision médiane transverse garnie de quatre petits granules noirs ; épistome court, convexe, transverse, labre avancé en pointe arrondie, ciliée ; mandibules courtes, triangulaires, denticulées, mâchoires à lobe petit continu, avec palpe de deux courts articles coniques ; lèvre inférieure réduite, bilobée, avec palpes peu apparents, brunâtres, bi-articulés ; antennes très courtes, de trois articles coniques, émergeant d'une légère protubérance au-dessous de laquelle sont les ocelles au nombre de quatre, disposés en une seule ligne et rapprochés.

Segments thoraciques s'élargissant d'avant en arrière, blan-

châtres, le premier grand, clypéiforme, convexe, finement pointillé, armé sur les côtés de quatre longues épines ciliées, les deux premières dirigées en avant, deuxième et troisième plus larges, transverses, à milieu profondément excavé, avec deux épines latérales ciliées.

Segments abdominaux blanc terne, convexes, transverses, atténués vers l'extrémité, à flancs incisés, garnis sur leurs côtés d'une longue épine ciliée, plus courte aux quatrième et cinquième, segment anal redressé sur la région dorsale, prolongé par deux longs styles parallèles, grêles et effilés, formant fourche ; au-dessus est le cloaque qui fait saillie et à fente en long.

Dessous déprimé, blanchâtre, finement pointillé, les segments thoraciques légèrement excavés, les segments abdominaux atténués vers l'extrémité, qui est arrondie, le premier brunâtre, renflé ; une légère incision longe les flancs.

Pattes courtes, membraneuses, blanchâtres, écartées, ciliées, hanches fortes, trochanters très courts, cuisses allongées, jambes un peu moins, tarses en forme de court onglet rougeâtre acéré, sous lequel est une membrane frangée de cils dorés formant ventouse.

Stigmates petits, orbiculaires, blanchâtres, à péritrème plus clair, la première paire au-dessus de la quatrième épine latérale du premier segment thoracique, les suivantes entre l'incision et les épines latérales, près du bord antérieur des sept premiers segments abdominaux.

L'incision cranienne avec ses quatre granules, l'excavation dorsale des deuxième et troisième segments thoraciques, les deux longs styles caudaux et la membrane tarsienne sont autant de traits distinctifs et particuliers à cette larve, qui vit sur des liserons importés par nous dans la grande île.

Durant son existence larvaire, ses excréments et ses dépouilles sont retenus en forme d'abri protecteur au-dessus du corps par la fourche caudale et prennent une teinte noirâtre ; elle a beaucoup de points de rapports communs avec celle du *Dolichotoma lanuginosa*, Bohem. de *Caracas ;* elle s'en éloigne principalement par sa fourche caudale, qui est de construction compliquée chez cette dernière, tandis qu'elle est simple dans la nôtre.

Nymphe : Longueur, 4 mm. 5 ; largeur, 3 millimètres.

Corps massif, large, peu allongé, brunâtre, finement granuleux, à pourtour épineux, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, la postérieure peu atténuée et bifide.

Tête très petite, arrondie, blanchâtre, masquée, disque rembruni ; premier segment thoracique grand, clypéiforme, disque relevé en une légère carène, avancé en pointe sur le deuxième, qui est transverse, ainsi que le troisième ; segments abdominaux très courts, larges, granuleux, à milieu légèrement caréné, à flancs armés d'épines ciliées à base élargie aux quatre premiers arceaux ; segment anal prolongé par deux longs styles effilés redressés sur le corps et continuant à maintenir les dépouilles, ainsi que les déjections abandonnées par la larve ; dessous déprimé, pattes jointives par leurs tarses ; antennes subarquées, noduleuses, reposant par leur bout près des genoux de la première paire de pattes ; segment anal bivalve.

Carènes, granules, poils, épines sont des particularités propres à cette nymphe.

Metriopepla obscuricollis, Fairm.

Larve : Longueur, 10 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps ramassé, charnu, blanchâtre, avec taches sous-cutanées noirâtres, finement pointillé, à surface garnie de très courtes spinules et de très longues épines latérales spinuleuses, convexe en dessus, déprimé en dessous, étroit et arrondi à la région antérieure, la postérieure atténuée, relevée en arc et armée de quatre épines, les deux dernières très longues.

Tête petite, cornée, arrondie, noirâtre, affaissée, courtement vil leuse, ligne médiane flave, bifurquée au vertex, profonde impression entre les deux traits bifurqués et excroissance noirâtre à la base; épistome court, arqué en demi-cercle, blanchâtre, labre arqué, frangé de courts cils ; mandibules courtes, triangulaires, à base blanchâtre, à pointe noire ; mâchoires courtes, massives, coudées, à lobe très réduit, avec palpes bi-articulées, l'article basilaire grand, globuleux, le terminal conique ; menton rectangulaire, lèvre bilobée, avec palpes bi-articulés semblables aux

précédents et courte languette ciliée, saillante ; antennes très courtes de trois articles, le premier gros, globuleux, blanchâtre, le deuxième court, rougeâtre, le troisième très petit, sétiforme ; ocelles noirs, cornés, au nombre de quatre, disposés en demi-cercle au-dessus de la base antennaire, un cinquième au-dessous de cette même base.

Segments thoraciques larges, transverses, blanchâtres, avec courts spinules et ligne médiane, le premier grand, plus large que la tête, transversalement ovalaire, chargé à son bord antérieur de quatre longues épines noirâtres, spinuleuses, et de deux latérales, à base blanchâtre, à bout noirâtre, à disque noirâtre, profondément bi-incisé de chaque côté de la ligne médiane, deuxième et troisième plus larges, transverses, à flancs élargis et armés d'une longue épine à base blanchâtre, à bout noirâtre.

Segments abdominaux très larges, transverses, courtement spinuleux, leurs flancs élargis avec longue épine semblable aux précédentes, celles des quatrième, cinquième et sixième segments moins longues et blanchâtres, celle du septième reprend la longueur des premières, au huitième, elle redevient courte, à bout noirâtre, mais lui sont superposées les deux plus longues épines qu'ait le corps, leur base blanchâtre, la tige noire, le bout membraneux formant fourche destinée à retenir la dépouille larvaire.

Dessous déprimé, blanchâtre, les segments thoraciques renflés, les segments abdominaux convexes, jaunâtres, très courtement ciliés, à flancs impressionnés, les cinquième à huitième relevés au-dessus de la région dorsale, segment anal arrondi, corné, noirâtre, avec cloaque rentré et fente semi-circulaire ; un fort bourrelet latéral longe les flancs.

Pattes très écartées, courtes, latérales, brunâtres, courtement ciliées, hanches larges, trochanters formant corps avec la hanche, cuisses fortes, larges, jambes un peu moins, tarses en forme de court crochet rougeâtre, sous lequel est une aréole de courts poils blonds formant ventouse.

Stigmates petits, orbiculaires, flaves, à péritrème foncé, la première paire sur le bourrelet de séparation latéral des deux premiers segments thoraciques, les suivantes sur le prolonge-

ment de la première et près du bord antérieur des sept premiers segments abdominaux.

La diversité des épines, la réduction du lobe maxillaire, la profonde échancrure cranienne avec ses deux tubercules, la conformation de ses pattes sont des traits particuliers à cette larve, que l'on trouve sur de gros arbres à feuilles dentelées dont elle se nourrit ; elle fait partie de ce groupe de larves Phytophages qui ont pour particularité de refouler derrière elles leurs déjections, auxquelles s'ajoutent les peaux provenant des mues, et de s'en servir pour couvrir leur corps ; cet amas est maintenu par deux longs appendices formant fourche et relevés à leur volonté au-dessus d'elles.

Notre larve se distingue des larves de la section des Cassides européennes connues par son palpe maxillaire peu développé, par ses tarses en ventouse et par ses longues épines courtement spinuleuses et non barbelées ; comparée aux larves exotiques du même groupe, elle s'en éloigne par la forme de ses épines et par leur nombre, qui est de une seulement aux deuxième et troisième segments thoraciques, et non de deux ; elle n'a pas à son segment terminal d'embranchement fourchu, deux longues épines, les plus longues qu'ait le corps, lui servent de fourche, dans laquelle est refoulée la dépouille larvaire ; deux plus courtes épines, émergeant au segment terminal, assurent l'adhérence des peaux entre ces quatre épines.

Chez les larves que nous avons examinées, nous avons constaté que l'amas des dépouilles ne contenait que des peaux provenant des mues, sans traces aucunes de déjections.

EROTYLIDES

Triplax hœmatosoma, Lac.

Larve : Longueur, 4 mm. 5 ; largeur, 1 millimètre.

Corps très allongé, linéaire, charnu, couvert de plaques brunâtres, transversalement ridé, avec courts cils roux très épars, convexe en dessus, subdéprimé en dessous, arrondi vers les deux extrémités, la postérieure bi-épineuse.

Tête petite, arrondie, cornée, jaunâtre terne, finement pointillée, couverte de courts cils roux, ligne médiane bien accentuée, flave, bifurquée au vertex en deux traits ondulés aboutissant à la base antennaire ; lisière frontale droite, relevée en léger bourrelet flave ; épistome très court, mais très large, labre plus que semi-elliptique, frangé, mandibules courtes, arquées, jaunâtres, à pointe noire et bidentée, avec rainurelle de séparation ; mâchoires à tige cylindrique, à lobe continu, courtement frangé, à palpes réduits, de trois articles coniques à bout cilié ; menton court, transverse, lèvre large, bilobée, avec courts palpes bi-articulés, sans traces apparentes de languette, antennes latérales de trois articles jaunâtres annelés de testacé avec cil au bout et très court article supplémentaire intérieur ; ocelles, un groupe de trois points cornés noirs, disposés en triangle en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques charnus, jaunâtres, convexes, transverses, courtement ciliés, le premier transversalement ovalaire, plus large que la tête, couvert d'une large plaque ovalaire, brunâtre, finement granuleuse, divisée en deux par la ligne médiane, qui est pâle et commune aux deux segments suivants, deuxième et troisième plus courts, transverses, avec plaque moins accentuée et transverse, leurs flancs diagonalement incisés.

Segments abdominaux transverses, légèrement arqués, jaunâtres, avec plaques transverses brunâtres, couvertes de courts granules, peu atténués vers l'extrémité, avec ligne médiane sombre, divisant en deux la plaque aux huit premiers, leurs flancs incisés et relevés en un fort bourrelet.

Dessous déprimé, finement pointillé, de couleur moins claire, avec cils plus épars, sans traces de plaque, les segments thoraciques avec incisions transverses, les segments abdominaux avec incisions diagonales, segment anal circulairement incisé, avec cloaque saillant et fente en long ; en dessus, ce segment est en entier couvert d'une plaque armée d'un double crochet arqué en dedans et à pointe noirâtre ; un fort bourrelet latéral longe les flancs, délimitant la zone d'action des deux régions dorsale et ventrale.

Pattes courtes, d'un brun jaunâtre, éparsement ciliées, han-

ches fortes, échancrées, trochanters courts, coudés, cuisses et jambes comprimées, tarses petits, réduits, en forme de court onglet rougeâtre aciculé.

Stigmates petits, saillants, circulaires, flaves, à péritrème doré, la première paire sur le bourrelet de séparation des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au-dessus de ce bourrelet et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Par sa forme, ses plaques granuleuses, son incision anale, ses épines terminales, se fait remarquer cette larve.

ENDOMYCHIDES

Stenotarsus russatus, Fairm.

Larve : Longueur, 5-6 millimètres ; largeur, 2-3 millimètres.

Corps large, massif, oblong, charnu, jaunâtre, à surface couverte de courts poils et de très courtes aspérités rousses, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi vers les deux extrémités.

Tête petite, triangulaire, verticale, granuleuse, très courtement ciliée, deux impressions obliques, profondes, rasant le côté interne des antennes, lisière frontale droite, flanquée d'un gros granule noirâtre ; épistome large, transverse, labre semi-elliptique, frangé de courts cils ; mandibules courtes, arquées, à base jaunâtre, à pointe noire et acérée ; mâchoires à base renflée, à tige droite, avec lobe réduit, continu, frangé et courts palpes coniques, tri-articulés ; menton très allongé, rectangulaire, lèvre courte, bilobée, avec courts palpes coniques bi-articulés et rudiment de languette ciliée ; antennes assez longues, latérales, de quatre articles, les deux premiers courts, annulaires, le troisième très allongé, cylindrique, quatrième très réduit, tricilié, avec article supplémentaire très réduit à sa base ; ocelles, en arrière de la base antennaire, est une excroissance en forme d'oreillette, portant deux points ocellaires noirs, presque contigus.

Segments thoraciques larges, peu convexes, couverts de cour-

tes aspérités chacune surmontée d'un court poil roux, leurs flancs élargis en forme de lame, avec ligne médiane obsolète, le premier grand, clypéiforme, beaucoup plus large que la tête, deuxième et troisième plus larges, transverses, avec impression latérale en travers.

Segments abdominaux très courts, très larges, peu convexes, transverses, avec courtes aspérités ciliées et ligne médiane obsolète, leurs flancs en légère impression, élargis en forme de lame très accentuée, débordant le corps, atténués et s'arrondissant vers l'extrémité, les deux lames latérales du premier segment et le point d'impact de la ligne médiane marqués d'une tache noire, segment anal arrondi, inerme.

Dessous déprimé, avec très courtes spinules et plus courte pubescence, les segments abdominaux longitudinalement incisés sur les côtés, qui sont relevés en forme de lame continue courtement ciliée ; pseudopode peu saillant, à cloaque rentré, à fente en long ; la double rangée de lames constitue la séparation des deux régions dorsale et ventrale.

Pattes bien développées, courtement ciliées ; hanches longues, à milieu renflé, trochanters courts, coudés, cuisses larges, jambes grêles, prolongées par un court tarse onguiculé et noirâtre.

Stigmates très petits, orbiculaires, flaves, à péritrème sombre, la première paire sur la lame intérieure et sur le bourrelet de séparation des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au fond de la ligne qui sépare les deux lames et au milieu environ des heuit premiers segments abdominaux.

Les granules de la lisière frontale, la réduction des mâchoires, l'oreillon ocellifère et les doubles lames latérales du corps avec les trois taches noires du premier segment abdominal sont des traits remarquables chez cette larve, qui vit sous les écorces, des productions fongueuses qui y croissent ; par les caractères signalés, elle n'a qu'un rapport très éloigné avec celle de l'*Endomychus coccineus*, Linné ; de plus, sa région abdominale manque des séries d'épines dont est armé le corps de celle-ci.

Diœdes atratus.

Larve : Longueur, 7 à 8 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps large, massif, subdéprimé, brunâtre, granuleux, couvert de courts cils roux et de courtes épines noirâtres, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, la postérieure subatténuée.

Tête petite, triangulaire, roussâtre, finement granuleuse, éparsement ciliée, deux impressions arquées sur le disque en avant des antennes ; épistome large, transverse, labre trapézoïdal à bord antérieur testacé et éparsement cilié ; mandibules courtes, arquées, à base blanchâtre, à pointe jaunâtre, mâchoires à tige droite, à lobe continu, pointu, à palpes tri-articulés, annelés de brunâtre ; menton grand, avec deux incisions latérales arquées, lèvre forte, bilobée, avec courts palpes droits bi-articulés et rudiment de languette ciliée ; antennes très longues, latérales, cylindriques, de quatre articles, le premier annulaire très court, deuxième même forme, noirâtre, troisième très allongé, garni de courtes épines à bout tronqué, quatrième réduit, blanchâtre, avec plus court article supplémentaire blanc aussi ; ocelles, deux points noirâtres en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques peu convexes, brunâtres, granuleux, couverts de courtes spinules tronquées avec ligne médiane bien marquée, leurs flancs prolongés par une large excroissance épineuse, couverte de courts cils tronqués et noirâtres ou brunâtres, le premier grand, rectangulaire, les deuxième et troisième larges, transverses, chargés de chaque côté de la ligne médiane d'une large plaque oblongue, à milieu incisé.

Segments abdominaux très larges, peu convexes, granuleux, atténués vers l'extrémité, leurs flancs épanouis en une large et longue épine barbelée à pointes émoussées, garnis de chaque côté de la ligne médiane d'une petite plaque ovalaire brunâtre.

Dessous déprimé, de couleur plus claire qu'en dessus, finement granuleux, courtement spinuleux, les segments abdominaux diagonalement incisés, cloaque saillant, membraneux, bi-

valve, les flancs des huit premiers épanouis en une courte excroissance blanchâtre, garnie de courtes spinules.

Pattes fortes, brunâtres, éparsement ciliées et spinulées, hanches longues, coniques, trochanters courts, coudés, cuisses larges, jambes un peu moins, tarses en forme de très court onglet rougeâtre.

Stigmates orbiculaires, flaves, à péritrème blanchâtre, la première paire sous l'épine latérale sur la membrane de séparation des deux premiers segments thoraciques, les suivantes dans le fond de l'excavation et au tiers environ des huit premiers segments abdominaux.

Notre larve a beaucoup de rapports communs avec celle du *Sternotarsus russatus*, Fairm., que nous venons de décrire ; son corps est plus ramassé, granuleux, sa tête n'a pas d'excroissance, quand, au contraire, chez celle-ci, une large excroissance épineuse couvre les flancs thoraciques et abdominaux qui, en outre, sont garnis de plaques.

COCCIUELLIDES

Cyrtaulis puberula.

Nymphe : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, jaunâtre, glabre, finement pointillé ridé, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, affaissée, arrondie, enchâssée sous le premier segment thoracique, qui est très grand, transverse, à bord antérieur échancré, à disque bi-incisé, à milieu relevé en légère carène, à pourtour relevé en léger bourrelet, deuxième réduit, rectangulaire, ridé, ainsi que le troisième, qui est un peu plus grand ; segments abdominaux larges, transverses, ridés, à flancs incisés, l'extrémité anale engagée dans la peau de la larve contre laquelle elle est acculée ; dessous déprimé, antennes obliques, genoux saillants.

Le corps de cette nymphe est maintenu par son extrémité anale contre la feuille sous le dessous de laquelle elle repose.

Cyrtocaria regalis, Oliv.

De la larve, nous n'en parlerons pas, nous ne la connaissons pas ; nous ferons connaître la nymphe, qui a été trouvée sur une feuille de *Jacquier*.

Nymphe : Longueur, 8 millimètres ; largeur, 6 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, glabre, plaqué de taches noires et de taches jaunes, diversement ridé, hérissé de tubercules coniques, convexe en dessus, concave en dessous, large, puis échancré à la région antérieure, la postérieure subatténuée et arrondie.

Tête petite, arrondie, noirâtre, vertex jaunâtre, deux impressions obliques sur l'occiput, engagée sous le premier segment thoracique, dont le rebord, arqué d'abord, échancré ensuite, la recouvre ; premier segment thoracique très grand, noir, taché de plaques jaunâtres, ses bords en pourtour entier relevés en forme d'oreillette, deuxième court, transverse, noir, avec tache triangulaire blanchâtre et deux petits tubercules striés, troisième plus court, transverse, strié, en entier jaunâtre, avec cinq gros tubercules striés, quatre latéraux, deux de chaque côté, un médian moindre ; segments abdominaux courts, transverses, striés, le premier en entier jaunâtre, avec deux tubercules médians séparés par une forte fossette et deux latéraux, les deuxième à septième jaunâtres, avec taches médianes noires séparées par une fossette, chacun avec deux tubercules médians et deux latéraux, un de chaque côté ; de plus, aux troisième à septième, est une expansion latérale membraneuse débordant le corps, garnie à chacun de ces segments d'un gros tubercule conique, huitième court, jaunâtre, transversalement strié ridé, avec deux taches latérales noires, sans pointes ni tubercules, neuvième réduit, arrondi, jaunâtre, à bord intérieur ouvert en forme d'une valve qui maintient adhérente contre l'extrémité du corps la dépouille larvaire; dessous concave, noirâtre à la région thoracique, jaunâtre à l'abdomen, segment anal évasé ; antennes arquées sous le rebord prothoracique, leur massue reposant près des genoux de la première paire de pattes, genoux des trois paires saillants ,avec légère excroissance.

Le corps de cette nymphe, aplati contre la feuille sur laquelle la larve s'est fixée pour se transformer, doit pouvoir agir, au point de vue défensif, comme un marteau, lorsqu'elle est inquiétée : la dépouille larvaire est noire et épineuse.

Les traits caractéristiques de cette nymphe sont la forme ovalaire et massive de son corps, sa couleur diversifiée, ses tubercules avec ses expansions et ses fossettes, ainsi que la concavité de sa région ventrale ; elle a été trouvée sur un *Jacquier*.

Cydonia triangulifera, Mulsant.

Larve : Longueur, 7 mm. 5 ; largeur, 1mm. 8.

Corps allongé, oblong, charnu, mi-partie blanc, mi-partie noir, granuleux, couvert de courts cils roux et de longues épines subbarbelées, les unes noires, les autres blanches, convexe en dessus, déprimé en dessous, peu large et arrondi aux deux extrémités.

Tête affaissée, petite, ovalaire, cornée, blanc jaunâtre, à surface courtement ciliée de roux, à disque bifovéolé, avec courte épine au centre de la fovéole, ligne médiane confuse, bifurquée; épistome large, transverse, convexe, labre avancé, rembruni, courtement cilié ; mandibules peu apparentes, en forme de masse charnue, jaunâtre ; mâchoires très développées, renflées, coudées, lobe petit, cilié, palpes épais, coniques, de trois articles, les deux premiers très accentués ; menton court, renflé, lèvre réduite, bilobée, avec deux grêles palpes bi-articulés et languette bien accentuée ; antennes courtes, latérales, de trois articles, les deux premiers cylindriques, le terminal petit avec cil au bout et court article supplémentaire à sa base ; ocelles, trois gros points noirs disposés en triangle en arrière de la base antennaire ; les organes buccaux de cette larve sont charnus et bien accentués.

Segments thoraciques larges, convexes, s'élargissant d'avant en arrière, le premier transversalement ovalaire, couvert de courts cils subbulbeux, à disque noir, à pourtour et à milieu blanc, avec forte épine latérale noire spinulée, à bout délié, le milieu du segment chargé de deux plus courtes épines noires, deuxième et troisième larges, transverses, à flancs renflés, noirs,

avec tache médiane et côtés blancs, chargés de six épines, les deux médianes et les deux latérales blanches, les deux intermédiaires noires.

Segments abdominaux larges, transverses, convexes, courtement ciliés, le premier avec cinq taches blanches séparées par quatre noires et six épines, les deux médianes blanches, ainsi que les deux latérales, lesquelles sont peu prononcées, les deux intermédiaires noires, les deux segments suivants avec deux taches blanches séparées par une grande marge noire et six épines, dont quatre noires et deux blanches, le quatrième segment comme le premier, avec les épines latérales plus accentuées, les cinquième, sixième et septième comme les deuxième et troisième ; au huitième, les taches blanches sont peu marquées, peu accentuées sont les épines, au neuvième taches et épines disparaissent, ces dernières sont remplacées par de longs poils.

Dessous déprimé, rembruni, garni de courts cils subbulbeux transversalement disposés par groupes, les segments abdominaux avec une incision médiane et deux latérales provoquant la formation d'un bourrelet servant de ligne de division aux deux régions dorsale et ventrale ; segment anal avec fort pseudopode membraneux, à cloaque saillant, à fente en travers.

Pattes grêles, très développées, courtement ciliées, à base jaunâtre, à bout rembruni, hanches courtes, à base bilobée, trochanters courts, peu coudés, cuisses allongées, ainsi que les jambes, dont le tarse est en très court crochet rougeâtre, à base appuyée sur une houppe de duvet roussâtre ; les pattes de la première paire sont un peu plus longues.

Stigmates petits, orbiculaires, brunâtres, la première paire sur la membrane qui sépare les deux premiers segments thoraciques, au-dessous du bourrelet latéral, les suivantes au-dessus de ce bourrelet, entre les deux rangées d'épines latérales et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve, qui porte plusieurs traits particuliers, tels que les deux fovéoles craniennes, la dilatation des organes buccaux, la diversité des taches et des épines, qui sont disposées en travers sur chaque segment, a été prise sur un arbuste dont les feuilles sont étroites et lancéolées et contre la face inférieure desquelles elle subit sa transformation nymphale.

Nymphe : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, jaunâtre, bariolé de noir, glabre, finement pointillé, fortement convexe à la région dorsale, la ventrale déprimée, large et arrondi aux deux extrémités, la postérieure peu atténuée.

Tête petite, arrondie, jaunâtre, déclive, vertex sillonné, lèvre supérieure relevée en forme de museau, premier segment thoracique grand, transversalement ovalaire, ridé, jaunâtre, marginée de noir sur son pourtour, deuxième moins grand, rectangulaire, à milieu déprimé, jaunâtre, avec côtés et bord postérieur noirs, troisième un peu plus allongé sur les côtés, même couleur ; segments abdominaux larges, transverses, fortement convexes, jaunes avec deux bandes longitudinales noires, finement ridés, atténués vers l'extrémité ; dessous déprimé ; antennes courtes, obliques, leur bout reposant près des genoux de la première paire de pattes ; genoux saillants, rembrunis.

Image de l'adulte, cette nymphe ne se fait remarquer par aucune particularité digne d'être citée ; elle repose contre la feuille sur laquelle, comme larve, elle s'était fixée, après avoir rejeté la dépouille larvaire vers son extrémité postérieure.

Elpis dolens, MULSANT.

Larve : Longueur, 7 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps allongé, subparallèle, charnu, noir, bariolé de blanchâtre, finement pointillé, couvert de courts cils et de fortes épines, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, la postérieure peu atténuée.

Tête noirâtre, affaissée, semi-cornée, ovalaire, couverte de courts cils roux, disque déprimé, front proéminent, ligne médiane obsolète, bifurquée au vertex en deux traits aboutissant à la base antennaire ; épistome transverse, labre très réduit, courtement frangé, mandibules charnus, cachées au repos ; mâchoires à tige courte, à lobe réduit, denté, avec palpes tri-articulés, noirâtres, annelés de testacé, l'article terminal très développé, conique, menton quadrangulaire, lèvre réduite, faiblement bilobée, avec très courts palpes bi-articulés, l'article basilaire annelé de testacé ; languette réduite, charnue, ciliée ; an-

tennes latérales, très courtes, noirâtres, annelées de testacé ; ocelles, trois points rougeâtres, cornés, disposés en triangle, en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques bruns, noirâtres, finement pointillés, peu convexes, avec ligne médiane flave, élargis d'avant en arrière, larges, transverses, chargés de quatre épines, deux médianes courtes, ciliées, deux latérales plus fortes, brunes au premier segment, aux deuxième et troisième, les médianes sont blanches, les latérales brunes, au troisième segment est, en outre, une incision très faible sous l'épine latérale; les deux latérales du premier segment sont arquées en forme de corne.

Segments abdominaux très courts, très larges, transverses, peu convexes, armés de six épines, deux médianes courtes, deux latérales fortes et deux extrêmes courtes ; toutes ces épines sont rougeâtres, excepté au premier segment où les deux latérales sont blanches, et au quatrième, où elles sont toutes blanches, le neuvième segment est mutique, courtement cilié et arrondi.

Dessous déprimé, glabre, un peu moins foncé qu'en dessus, les segments thoraciques avec deux petites plaques lisses et luisantes ; les segments abdominaux avec plus petites plaques et incisions transverses, mamelon anal constitué par un fort empâtement rougeâtre à cloaque épanoui, à fente en long ; un léger bourrelet latéral longe les flancs, délimitant la zone d'action dorsale et ventrale.

Pattes très allongées, noirâtres, ciliées, hanches très courtes, cylindriques, à base marginée de noirâtre, trochanters réduits, peu coudés, cuisses longues, subcomprimées, ainsi que les jambes, que termine un très court onglet rougeâtre très acéré, dont la base est appuyée sur une houppe de blonds cils.

Stigmates très petits, orbiculaires, noirâtres, à péritrème sombre, la première paire au bord antérieur du deuxième segment thoracique, sous la rangée d'épines latérales, les suivantes entre les deux rangées latérales d'épines et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

La proéminence frontale, la réduction des antennes, les épines dorsales et leur disposition et les plaques abdominales avec le segment terminal sont des caractères particuliers à cette larve, qui a été prise avec sa nymphe sur des arbustes.

Nymphe : Longueur, 4 mm. 5 ; largeur, 3 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, jaune rougeâtre, glabre, finement pointillé ridé, fortement convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, arrondie, affaissée, labre avancé en forme de museau, premier segment thoracique grand, transversalement ovalaire, à bord antérieur échancré, à angles relevés en forme d'oreillette, deuxième petit, rectangulaire, à milieu incisé, troisième un peu plus grand, à angles postérieurs prolongés ; segments abdominaux larges, transverses, le milieu relevé en deux protubérances blanchâtres, avec double incision latérale relevant l'intervalle en une forte carène, la base de la carène intérieure lavée de noirâtre ; dessous moins rougeâtre qu'en dessus, antennes obliques, masquées par le rebord prothoracique, genoux saillants, rembrunis.

L'échancrure prothoracique avec ses angles relevés, les protubérances dorso-abdominales avec les carènes latérales caractérisent le corps de cette nymphe.

Leis coryphea, Guv.

Larve : Longueur, 10 millimètres ; largeur, 5-6 millimètres.

Corps massif, oblong, charnu, noirâtre, maculé de blanchâtre, pointillé, couvert de courts cils roux et de fortes épines noires, convexe en dessus, déprimé en dessous, étroit et arrondi à la partie antérieure, la postérieure atténuée et lobée.

Tête petite, en partie invaginée dans le premier segment thoracique, arrondie, cornée, affaissée, brunâtre, teintée de noirâtre, avec cils roux latéraux épars, ligne médiane obsolète pâle, bifurquée en deux traits aboutissant à la base antennaire, disque déprimé, strié ; épistome large, transverse, à suture indistincte, à bord et à côtés maculés et marginés de flave, labre semi-elliptique à milieu flave et relevé en légère carène ; mandibules courtes, fortes, à base brunâtre, à pointe noire, masquées par la lèvre supérieure ; mâchoires droites, à lobe aigu, à palpes noirâtres, luisants, annelés de testacé aux deux premiers articles, le troisième noir, conique, à base biciliée, menton tuméfié, avec lèvre finement bilobée et courts palpes bi-articu-

lés, coniques, noirs, annelés de testacé, languette peu accusée ; antennes courtes, latérales, coniques, testacées, annelées de noirâtre, premier article très développé, tronconique, deuxième un peu moins, troisième très réduit avec cil au bout ; ocelles, trois points noirs disposés en triangle en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques convexes, noir brunâtre, avec ligne médiane pâle et cils épars, le premier bien plus large que la tête, transversalement ovalaire, à disque déprimé et couvert d'une plaque noire, luisante, à côtés armés de six épines noires ciliées, accolées par deux, à bord postérieur garni de quatre épines semblables espacées, deuxième et troisième segments transverses, armés sur leurs côté d'un groupe de cinq épines noires, ciliées, et de deux médianes géminées, le deuxième marqué en outre de quatre taches blanches, deux médianes, deux latérales.

Segments abdominaux larges, transverses, convexes, fortement pointillés, atténués vers l'extrémité, les quatre premiers blanchâtres, maculés de brunâtre, les cinq suivants en entier brunâtres, les huit premiers armés d'une rangée transverse de six épines noires, ciliées, les deux médianes tridenteés, les autres simples, segment anal trianguaire, en entier couvert d'une plaque noire, luisante, à pourtour cilié de roux, débordée en dessous par une membrane sous-anale.

Dessous déprimé, les segments thoraciques transversalement incisés, les segments abdominaux de couleur brunâtre, ciliés, garnis, les sept premiers d'une rangée transverse de six tubercules noirâtres, ciliés, le huitième n'en a que quatre, le neuvième fortement épanoui et membraneux, blanchâtre, avec cloaque saillant formant pseudopode et fente en long ; une faible incision latérale longe les flancs, délimitant la zone d'action des deux régions dorsale et ventrale.

Pattes brunâtres, ciliées, très allongées, en particulier la première paire, hanches courtes, massives, canaliculées, tachées de flave, trochanters coudés, cuisses longues et larges, jambes un peu moins, à dessous garni d'une houppe de cils sur lesquels s'appuient les tarses, qui sont courts, rougeâtres et onguiculés.

Stigmates grands, orbiculaires, noirâtres, à péritrème corné et noir, la première paire sur la membrane latérale qui relie les deux premiers segments thoraciques, les suivantes entre les deux rangées d'épines latérales et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

C'est sur les feuilles d'une malvacée, le *Mahaut*, que l'on trouve cette larve, bien reconnaissable par sa couleur bariolée, son disque céphalique déprimé, ses épines simples ou bi ou tridentées, sa plaque céphalique, la forme et la couleur de ses stigmates ; elle a des points de rapports communs avec la larve de l'*Harmonica Doublieri,* décrite à la page 101 de notre 6e mémoire, mais elle s'en éloigne par la couleur, le nombre des épines et les plaques.

Nymphe : Longueur, 8 millimètres ; largeur, 5 millimètres.

Corps massif, ovalaire, charnu, noir, bariolé de jaune, glabre, visiblement ridé, bombé en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, la postérieure bi-épineuse.

Tête ovalaire, affaissée, noirâtre, réticulée, tachée de jaunâtre à l'occiput, avec prolongement charnu en pointe, de chaque côté de l'épistome ; premier segment thoracique grand noir, taché de jaunâtre au milieu et sur les côtés, transversalement ovalaire, à pourtour relevé en légère carène plus prononcée aux angles antérieurs, puis échancrée en regard de la tête, deuxième petit, rectangulaire, jaune, avec deux taches noires, troisième plus développé, à angles antérieurs arrondis, noir avec tache médiane jaune et strie transverse ; segments abdominaux très larges, transverses, jaunâtres avec taches noires diversement disposées ; segment anal noir, prolongé par deux court styles destinés à retenir la peau larvaire, contre lesquels elle adhère fortement ; dessous déprimé, noirâtre ; antennes arquées, leur bout reposant près des genoux de la première paire de pattes, genoux en très légère saillie, courtement ciliés.

La diversité de sa vestiture, la carène prothoracique et les prolongements terminaux caractérisent cette nymphe.

Une fois l'accouplement achevé, la ponte a lieu sous les feuilles de la plante sur laquelle se tient la femelle adulte ; elle est déposée par paquets d'une vingtaine d'œufs chacun, groupés les uns contre les autres ; ils sont de couleur jaunâtre, longs

de 1 mm. 5, du diamètre de 0 mm. 7, de forme oblongue, à pôles arrondis, à coquille peu consistante.

Epilnacha obsoleta, Oliv.

Larve : Longueur, 5 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps court, presque carré, charnu, arqué, en entier couvert d'épines barbelées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, arrondie, affaissée, cornée, jaunâtre, couverte de courts poils roux, ligne médiane obsolète, pâle, bifurquée, disque excavé, lisière frontale droite, brunâtre, épistome court, très large, labre très large aussi, à bout tronqué et frangé de courts cils, à côtés renflés ; mandibules courtes, arquées, noires, dentées, à rebord externe relevé en léger bourrelet, mâchoires membraneuses, couvrant le dessous de la bouche, avec palpes latéraux assez allongés, à premier article long, cylindrique, ainsi que le deuxième qui est plus court, troisième acuminé et cilié, menton et lèvre profondément enfoncés dans une excavation sous-buccale, les palpes seuls font saillie, ils sont de deux articles, dont le basilaire gros, le terminal grêle, cylindrique ; antennes latéréales de deux articles cylindriques, enchâssées dans un anneau circulaire ; ocelles, quelques points noirs émergeant en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques convexes, membraneux, blanchâtres, avec bord postérieur noirâtre, couverts d'épines barbelées et tellement enchevêtrées que la description en est difficile.

Segments abdominaux confus, très larges, transverses, membraneux, blanchâtres, avec bord noirâtre, chargés de chaque côté de la ligne médiane de deux rangées d'épines barbelées, segment anal arrondi.

Dessous planiuscule, la série des anneaux est confuse et difficile à décrire sur des sujets morts, les flancs avancés et spinuleux.

Pattes rougeâtres, arquées, ciliées, hanches fortes, trochanters coudés, cuisses et jambes comprimées, tarses en forme de long onglet brunâtre.

Stigmates peu apparents.

Epilachna pavonia, Oliv.

Larve : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, brunâtre, couvert d'assez longues épines barbelées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, cornée, affaissée, noirâtre luisant, transversalement ovalaire, disque excavé, jaunâtre, marqué de quatre points noirs, ligne médiane jaunâtre, bifurquée au vertex en deux traits se dédoublant eux-mêmes en deux autres traits, pour aller se perdre, l'extérieur à la base antennaire, l'intérieur en arrière de la lisière frontale qui est jaunâtre et droite ; épistome jaunâtre, convexe, à angles avancés, labre réduit, à milieu incisé, ce qui le rend bilobé ; mandibules courtes, à base jaunâtre et incisée, à pointe noire et bidentée ; mâchoires à tige courte et large, à lobe charnu très élargi, membraneux, appliqué sous les mandibules, blanchâtre, avec longs palpes de quatre articles, les trois premiers courts, le quatrième plus allongé, acuminé, menton allongé, encastré entre le montant des mâchoires, à milieu taché de brunâtre, lèvre bilobée avec courts palpes bi-articulés, détachés, l'article terminal brunâtre, languette triangulaire, saillante ; antennes courtes, latérales, de trois articles jaunâtres, annelés de brunâtre, les deux premiers courts, cylindriques, le troisième très réduit, avec long cil au bout ; ocelles, trois points noirs saillants disposés en triangle en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques convexes, avec ligne médiane sombre, s'élargissant d'avant en arrière, le premier grand, transversalement ovalaire, plus large que la tête, en entier recouvert d'une plaque d'un jaune d'ocre luisante, chargé à son bord antérieur de deux courtes épines bifurquées et de quatre fortes épines barbelées sur son disque ; deuxième et troisième courts, transverses, pointillés, chargés de six épines barbelées, disposées en rangée transverse, quatre médianes, deux latérales.

Segments abdominaux forme et couleur des deux précédents, pointillés, atténués vers l'extrémité, les sept premiers armés

de six épines barbelées, le huitième n'en a que quatre, le neuvième en manque, il est court et arrondi ; à la base de la double rangée des épines médianes est, de chaque côté, un point noir tranchant bien avec la couleur jaunâtre du fond.

Dessous déprimé, blanchâtre, tête avancée en forme de large membrane, les segments thoraciques incisés, les huit premiers segments abdominaux garnis d'une double rangée de plaques médianes ovalaires et d'une double série de plus courtes plaques latérales arrondies saillantes; neuvième segment circulairement incisé avec cloaque en rebord saillant et fente en travers ; un bourrelet latéral bien accusé longe les flancs.

Pattes brunâtres, rapprochées, courtement ciliées, hanches longues à bord taché de noirâtre, trochanters coudés, cuisses larges, longues, ainsi que les jambes qui sont plus longues et que termine un court onglet rougeâtre, acéré, à base membraneuse et annelée de blanchâtre.

Stigmates circulaires, saillants, blanchâtres, à péritrème sombre, la première paire sur la membrane qui sépare les deux premiers segments thoraciques, au-dessus de la première rangée d'épines, les suivantes entre les deux rangée latérales d'épines et près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve, qui a tous les caractère généraux de ses congénères, se trouve sur les diverses solanées de la grande île ; elle porte comme traits particuliers saillants : l'excavation du disque céphalique, la double bifurcation de sa ligne cranienne, la couleur des articles terminaux des palpes, ses courtes épines prothoraciques, la couleur et la ponctuation du fond avec ses plaques sous-abdominales.

Nymphe : Longueur, 4 mm. 5 ; largeur, 4 millimètres.

Corps rectangulaire, charnu, jaunâtre. maculé de noirâtre, pointillé ridé, très courtement cilié de roux, peu convexe en dessus, déprimé en dessous, subarrondi aux deux extrémités.

Tête petite, jaunâtre, transversalement ovalaire, lisse et luisante, disque bi-excavé, premier segment thoracique grand, noirâtre, à pourtour garni de très courtes spinules, à surface chargée de six petits tubercules jaunâtres, quatre en première ligne, disposés en rangée transverse, deux en arrière, à bords

latéraux élargis et arrondis, deuxième rectangulaire, avec angles antérieurs avancés et quatre petits tubercules, troisième même forme avec angles postérieurs accusés et deux petits tubercules ; segments abdominaux courts, transverses, granuleux, ridés, avec deux tubercules, un de chaque côté de la ligne médiane, peu atténués vers l'extrémité ; stigmates à pédoncules très saillants ; segment anal membraneux, jaunâtre ; dessous déprimé, l'extrémité en partie masquée par la peau larvaire ; antennes coudées, leur massue reposant près des genoux de la première paire de pattes, genoux peu saillants, courtement ciliés.

La forme du corps, sa couleur, ses tubercules et granules, auxquels s'ajoute l'excavation cranienne sont des traits particuliers à cette nymphe.

Epilachna argiola, Muls.

Après l'accouplement, qui a lieu sur la plante même, la mère dépose sa ponte sur le dessous des feuilles, au milieu du limbe ; les œufs, au nombre de vingt-cinq environ, sont réunis en groupe, irrégulièrement disposés et implantés droits au moyen d'une matière agglutinative qui les fait fortement adhérer contre la feuille.

Œuf : Longueur, 1 mm. 2 ; diamètre, 0 mm. 3.

Conique, blanchâtre, ombré de jaunâtre, finement pointillé, arrondi au pôle supérieur, aplati contre le pôle inférieur, à coquille assez résistante.

Larve : Longueur, 8 millimètres ; largeur, 5 millimètres.

Corps bombé, ovalaire, charnu, blanchâtre, couvert de longues épines barbelées, fortement convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, ovalaire, affaissée, en partie enchâssée dans le premier segment thoracique, finement ponctuée, avec courts cils épars, disque déprimé, incisé en forme de V rembruni, à base appuyée sur deux taches triangulaires brunes ; épistome court transverse, labre large, carré, sillonné, à bord tronqué et courtement cilié ; mandibules arquées, courtes, cachées au

repos, à base blanchâtre, à extrémité noire et bidentée ; mâchoires à tige courte, droite, à lobe très développé au-dessous des mandibules, à palpes allongés, coniques, quadri-articulés, l'article terminal acuminé, jaunâtre; menton long, rectangulaire, à milieu incisé avec courte lèvre bilobée et palpes allongés, bi-articulés, l'article terminal acuminé, jaunâtre et courte languette ; antennes courtes, latérales, à premier article annulaire, deuxième tuberculeux, troisième très développé, quatrième petit, acuminé, avec cil au bout et très court article supplémentaire à sa base ; ocelles, trois fort points noirs, cornés, saillants en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques larges, transverses, s'élargissant d'avant en arrière, leur surface masquée par de longues épines ramifiées qui les couvrent, le premier avec quatre, le deuxième avec six, le troisième avec huit épines à base blanchâtre, à tige noire, avec ramifications blanches à bout noirâtre.

Segments abdominaux larges, transverses, atténués, mais peu sensiblement vers l'extrémité, leur surface masquée par de nombreuses épines à base blanchâtre, à tige noire, sauf au pénultième, où elles sont entièrement blanches et courtes, à ramifications blanches, à pointe noire, les trois premiers avec six épines, les suivants avec quatre ; segment anal inerme, court, arrondi, avec cloaque saillant et fente en long.

Dessous déprimé, blanchâtre, courtement cilié, les segments thoraciques transversalement incisés, les abdominaux incisés sur leurs flancs, qui sont légèrement tuméfiés et dont un léger bourrelet délimite la zone d'action des deux régions dorsale et ventrale ; mamelon anal saillant, bilobé.

Pattes courtes, fortes, latérales, jaunâtres et ciliées, hanches massives, canaliculées, trochanters courts, coudés, cuisses larges, comprimées, ainsi que les jambes, dont le bout est rembruni et armé d'un court onglet rougeâtre appuyé sur une touffe de longs cils roux.

Stigmates saillants, orbiculaires, blanchâtres, à péritrème flave, la première paire sur le mamelon de séparation latéral des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au-dessus de la dernière rangée d'épines latérales et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve se fait remarquer par son incision et par ses taches craniennes, par le développement exagéré de son lobe maxillaire, par la forme de son menton et par ses tarses ; elle a les plus grands rapports avec celle de l'*Epilachna argus*, Fourcroy, décrite par Mulsant *(Sécuripalpes*, 1846, p. 194) ; elle vit sur une solanée épineuse à fleurs violettes, à baies jaunes.

Nymphe : Longueur, 4 millimètres ; largeur, 2 mm. 5.

Corps ovalaire, oblong, charnu, jaunâtre, fortement gibbeux, couvert de nombreux cils noirs entrecroisés, fortement convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, arrondie, affaissée, fortement pileuse, premier segment thoracique grand, transversalement ovalaire, à bord postérieur relevé en deux protubérances gibbeuses ; deuxième et troisième étroits, transverses, relevés en leur milieu en deux protubérances pareilles ; segments abdominaux très courts, très larges, transverses, pileux, peu atténués vers l'extrémité, leur milieu triangulairement déprimé, puis relevé en un fort bourrelet ; segment anal, petit, arrondi ; dessous déprimé, plus pâle et courtement cilié ; antennes obliques, noduleuses, noires; pattes noires, mamelon anal trilobé.

Sa forme courte, ramassée, gibbeuse, ses poils, ses protubérances thoraciques et sa dépression abdominale caractérisent cette nymphe.

Epilachna. — Species ?...

Larve : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps ovalaire, charnu, blanchâtre, lisse et luisant, couvert de longues épines blanchâtres, barbelées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, la postérieure atténuée.

Tête petite, ovalaire, blanchâtre, avec courts cils épars ; disque excavé ; épistome très court, transverse, labre à bords arrondis et frangés de courts cils roux ; mandibules courtes, arquées, jaunâtres, à pointe noire et bidentée ; mâchoires courtes, coudées, lobe petit, frangé, palpes détachés, très allongés, de trois articles, le basilaire court, annulaire, le deuxième al-

longé, cylindrique, le troisième grêle, acuminé, oblique en dedans ; menton saillant, rectangulaire, renflé, lèvre bilobée avec courts palpes bi-articulés, l'article basilaire gros, court, le terminal ténu et languette rudimentaire ; antennes latérales, allongées, les deux premiers articles courts, noduleux, le troisième allongé, avec long cil au bout, le quatrième ténu ; ocelles, un groupe de trois points noirâtres, disposés en triangle en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques convexes, blanchâtres, s'élargissant d'avant en arrière, le premier quadrangulaire, couvert de quatre longues épines ramifiées, disposées en rangées transverse, les deuxième et troisième transverses, avec six épines pareillement disposées.

Segments abdominaux larges, transverses, convexes, blanchâtres, atténués peu sensiblement vers l'extrémité, les huit premiers chargés de six épines ramifiées, le neuvième n'en a que quatre, mais se prolonge par deux grêles filets ciliés et parallèles.

Dessous déprimé, les segments thoraciques avec deux plaques luisantes, jaunâtres, les segments abdominaux transversalement striés, les huit premiers avec deux petites plaques semblables, le neuvième prolongé en un court et gros pseudopode à cloaque saillant, à fente en long ; un fort bourrelet latéral longe les flancs.

Pattes allongées, latérales, jaunâtres, courtement ciliées, hanches massives, trochanters courts, coudés, cuisses larges, comprimées, ainsi que les jambes, qui sont terminées par un court crochet rougeâtre, acéré, appuyé sur une touffe de cils.

Stigmates petits, orbiculaires, flaves, à péritrème blanchâtre, la première paire entre les deux premiers segments thoraciques, les suivantes au-dessus du bourrelet latéral des segments abdominaux.

Cette larve, qui se rapproche de celles du groupe des *Epilachna,* se fait remarquer par sa belle couleur blanchâtre, par sa forte excavation cranienne et par la saillie de son menton ; elle a été trouvée sur une petite plante à fleurs roses, à aspect d'arbuste. Nous n'avons pu obtenir la détermination de l'adulte.

Chilocorus midas, Klug.

Larve : Longueur, 4 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps ovalaire, oblong, charnu, blanchâtre, avec parties tachées de noirâtre, à surface couverte de longues épines ciliées, convexe en dessus, déprimé en dessous, à région antérieure étroite, arrondie, la postérieure peu atténuée et bimamelonnée.

Tête petite, arrondie, cornée, noirâtre, finement ponctuée, deux fortes impressions sur le disque avec bords légèrement relevés, le pourtour cilié de roux, ligne médiane obsolète, pâle, bifurquée en deux traits indistincts ; lisière frontale flave, épistome court, transverse, brunâtre, labre à bords arrondis et courtement ciliés de roux ; mandibules courtes, arquées, à base jaunâtre, à pointe noire ; mâchoires réduites, géniculées, à lobe court, à palpes tri-articulés, cylindriques, jaunâtres, annelés de noirâtre ; menton rectangulaire, lèvre courte, bilobée, avec courts palpes bi-articulés jaunâtres, annelés de noirâtre, languette courte, ciliée ; antennes très réduites, coniques, bi-articulées, à article basilaire membraneux annulaire, le terminal petit, noirâtre, prolongé par une soie ; ocelles, un groupe de trois points ocellaires noirâtres, disposés en triangle en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques convexes, transverses, à fond noir rayé de blanc, s'élargissant d'avant en arrière, le premier grand, clypéiforme, liseré de blanchâtre à son bord postérieur, armé de deux rangées transverses de dix longues épines ciliées, à base blanchâtre, à pointe noire, deuxième et troisième plus courts, avec rangée transverse de six épines pareilles.

Segments abdominaux larges, transverses, marginés de blanchâtre à leur bord postérieur, les sept premiers avec rangée de six longues épines ciliées, lehuitième n'en a que quatre, les deux médianes plus longues, noires, le neuvième en manque, il est membraneux et cilié et prolongé en pointe grêle à bout bifide.

Les épines du corps si longues et si rapprochées cachent la

segmentation des anneaux, aussi leur point de jonction est-il difficile à remarquer quand on a affaire avec des larves mortes.
difficile à remarquer quand on a affaire avec des larves mortes.

Dessous déprimé, blanc terne, les segments abdominaux à flancs incisés, l'incision provoquant la formation d'une double rangée de bourrelets ciliés qui délimite la zone d'action des deux régions dorsale et ventrale ; mamelon anal membraneux, blanchâtre, bilobé et cilié, à cloaque rentré, ciliées en travers.

Pattes assez longues, charnues, noirâtres, ciliées ; hanches fortes, courtes, trochanters réduits, cuisses massives, jambes un peu moins, tarses en court onglet rougeâtre acéré, appuyés sur une membrane en forme de ventouse ciliée.

Stigmates très petits, orbiculaires, flaves, à péritrème blanchâtre, très difficiles à apercevoir à travers cette forêt d'épines rameuses et ciliées.

On trouve cette larve sur différents arbustes ; elle porte comme traits particuliers ses deux incisions craniennes, la forme de ses antennes et la disposition de ses ocelles, ainsi que les tarses avec leur aréole de cils ; prête à se transformer, elle prend position sous une feuille, s'y fixe la tête en bas et aussitôt son corps passe par des transitions lentes et successives, à la suite desquelles la peau larvaire s'entr'ouvre par la ligne médiane, les lèvres s'élargissant et laissant en partie apparaître le corps nymphal, qui reste protégé, durant son évolution, par la dépouille de la larve.

Nymphe : Longueur, 4 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps ovalaire, granuleux, fortement cilié, charnu, noirâtre, avec taches blanches, convexe en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, la postérieure atténuée.

Tête affaissée, premier segment thoracique grand, fortement granuleux, transversalement ovalaire, noirâtre, avec ligne médiane et côtés blanchâtres, deuxième court, transverse, avec deux petits tubercules noirâtres, troisième plus grand, plus large, à milieu incisé ; segments abdominaux courts, transverses, avec ligne médiane bien accentuée et flancs incisés, relevés en un fort bourrelet surmonté d'un apophyse blanchâtre,

atténués vers l'extrémité ; une courte excroissance de chaque côté de la ligne médiane ; segment anal bifide.

C'est tout ce que l'on peut voir de cette nymphe dont le corps se trouve en grande partie recouvert par la dépouille larvaire et que ses granules, poils et excroissances caractérisent.

Les larves du genre *Chilocorus*, Leach, connues de nous, sont :

1° *Bipustulatus*, Linné, Rosel (Insect. Belust., 1749, 2, p. 10-11 pl. 3, fig. 1-3) a très succinctement décrit la larve et la nymphe de cette espèce, qui est d'*Europe*, description que Letzner a appuyée de courtes notices.

2° *Renipustulatus*, Scriba (*Similis*, Harold) dont de Géer (t. V, mém. 7, p. 388, pl. 10, fig. 21) a décrit et figuré la larve ainsi que la nymphe, laquelle vit en *Europe*, sur des arbres d'essences diverses.

3° *Uwa*, Schon, dont la larve et la nymphe, décrites et figurées par Coquerel (*Ann. Soc. Ent. fr.*, 1849, p. 452, pl. 14, n° 6), vit à la *Martinique* sur les jeunes tamarins, dont elle ronge les feuilles.

4° *Circumdatus*, Gyll. *Candèze*, dans ses *Métamorphoses exotiques*, 1861, p. 77, pl. 6, décrit succinctement la larve, qui lui est parvenue de *Ceylan*.

Toutes ces larves de Chilocorus, de forme similaire, mais de couleurs différentes, se font remarquer par leurs tubercules, ainsi que par leurs longues épines ciliées.

Platynaspis mesomelas, Gerst.

Larve : Longueur, 3 mm. 5 ; largeur, 1 mm. 5.

Corps allongé, oblong, charnu, blanchâtre, avec taches noires, finement verruqueux, couvert de cils et de courtes épines ciliées, convexe en dessus, déprimé en dessous, atténué du centre vers les deux extrémités, l'antérieure arrondie, la postérieure bi-épineuse.

Tête petite, transversalement ovalaire, cornée, blanchâtre, à base noirâtre, en partie invaginée dans le premier segment

thoracique, couverte de courts cils roux, avec légère impression sur le disque, ligne médiane entière, flave ; épistome large, transverse, labre à bords arrondis et frangés de courts cils roux ; mandibules courtes, arquées, jaunâtres, à pointe brunâtre ; mâchoires larges, à tige droite, à lobe continu frangé de courts cils, avec palpes très développés de quatre articles coniques blanchâtres, annelés de brunâtre ; menton grand, cordiforme, avec lèvre réduite bilobée et courts palpes bi-articulés avec rudiment de languette ; antennes courtes, latérales, à premier article blanchâtre, rétractile, globuleux, les deux suivants brunâtres avec cil au bout ; ocelles, deux gros points noirs allongés, parallèles, en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques peu convexes, s'élargissant d'avant en arrière, le premier clypéiforme, plus large que la tête, marginé de noir de chaque côté de la ligne médiane, blanchâtre, à pourtour et à surface garnis de cils roux, deuxième et troisième très larges, transverses, à fond maculé de noirâtre, hérissés de trois épines ciliées sur chacun des flancs.

Segments abdominaux larges, transverses, blanchâtres, maculés de noirâtre, atténués vers l'extrémité, armés, les sept premiers de six épines disposées en rangées tranverses, quatre médianes, deux latérales, celles du premier blanchâtres, celles des deuxième à neuvième sont, les médianes blanches, les latérales noires, le huitième segment n'en a que quatre, le terminal deux noires.

Dessous déprimé, blanc sale, les segments thoraciques transversalement incisés, les segments abdominaux éparsement ciliés, diagonalement incisés, à milieu dilaté, segment anal circulairement incisé, à cloaque saillant, à fente en travers ; une incision latérale provoquant la formation d'un bourrelet longe les flancs.

Pattes bien développées, latérales, brunâtres et ciliées, hanches longues, trochanters courts, rougeâtres, onguiculés, avec courte houppe de poils en dessous.

Stigmates très petits, orbiculaires, brunâtres, à péritrème plus foncé, la première paire sous le bourrelet latéral, près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, les suivantes sur une tache blanche, au-dessus de la rangée latérale d'épines

et près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve a comme traits plus particuliers l'impression du disque céphalique, la longueur de ses palpes maxillaires, la forme de ses ocelles et la place occupée par les stigmates ; elle a été trouvée sur diverses petites plantes.

Cheilomenes lunata, Fab.

Larve : Longueur, 9 millimètres ; largeur, 2 mm. 5.

Corps linéaire, allongé, charnu, noirâtre, maculé de blanchâtre, verruqueux, couvert de courts cils roux et de courtes épines noirâtres, convexe en dessus, déprimé en dessous, atténué vers les deux extrémités, qui sont arrondies.

Tête petite, quadrangulaire, blanc terne, verruqueuse, courtement ciliée, disque bifovéolé, un peu renflé, ligne médiane flave, bifurquée dès l'origine en deux traits aboutissant à la base antennaire ; épistome large, transverse, brunâtre, à angles antérieurs avancés, labre court, transverse, membraneux, blanchâtre, courtement frangé ; mandibules très courtes, à base brunâtre, à pointe noire et dentée ; mâchoires à tige droite, noirâtre et ciliée, à lobes réduits, peu distincts, à palpes très allongés, brunâtres, annelés de blanchâtre, de trois articles ciliés, le premier court, cylindrique ,le deuxième obconique, le troisième conique ; menton allongé, tuméfié, encastré entre le montant des mâchoires, lèvre courtement bilobée avec palpes coniques, épais, bi-articulés et rudiment de languette ciliée; antennes latérales, très courtes, coniques, noirâtres, annelées de blanchâtre, l'article terminal très réduit, avec cil au bout ; ocelles, trois points brunâtres disposés en triangle en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques peu convexes, brunâtres, avec tache blanchâtre, couverts de courtes aspérités ciliées avec ligne médiane flave ; le premier brunâtre, transversalement ovalaire, beaucoup plus large que la tête, à bords antérieur et postérieur marginés de blanchâtre, deuxième et troisième courts, transverses, brunâtres, avec grande tache médiane ovalaire blanchâ-

tre et deux latérales, l'antérieure grande, la postérieure réduite, avec courte épine noire entre ces deux taches.

Segments abdominaux convexes, courts, transverses, brunâtres, courtement ciliés, atténués vers l'extrémité, les huit premiers chargés d'une rangée transverse de six épines, deux médianes, deux latérales à chaque flanc ; à chacune de ces épines, en est accolée une plus courte, ciliée, le neuvième est arrondi et cilié; le premier segment est blanchâtre, ainsi que ses épines et taché au milieu de brunâtre ; entre les deux épines médianes des deuxième et troisième arceaux, est une tache transverse blanche, le quatrième arceau est blanchâtre, avec deux traits brunâtres, ses épines sont blanches, les arceaux suivants sont brunâtres, ainsi que leurs épines.

Dessous déprimé, blanc terne, les segments thoraciques diversement incisés, les segments abdominaux avec rangée transverse de six épines très réduites et ciliées, leur couleur participant avec éclat moindre de celle du dessus ; segment anal circulairement incisé avec cloaque saillant et fente en long formant pseudopode cylindrique ; un fort bourrelet latéral cilié longe les flancs.

Pattes grêles, brunâtres, ciliées, la première paire très allongée, hanches fortes avec trait noirâtre à la base, trochanters courts, coudés, cuisses cylindriques, allongées, jambes élargies avec brosse de poils en dessous, tarses très courts, onguiculés, rougeâtres, garnis en dessous d'une forte touffe de poils blanchâtres formant ventouse.

Stigmates petits, elliptiques, brunâtres, à péritrème foncé, la première paire sur le bourrelet latéral et sur la membrane qui sépare les deux premiers segments thoraciques, les suivantes au-dessus de ce bourrelet et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

La diversité des taches et des épines et leur couleur rendent cette larve reconnaissable au premier coup d'œil.

Nymphe : Longueur, 7 millimètres ; largeur, 4 millimètres.

Corps charnu, ovalaire, jaunâtre, maculé de noirâtre, glabre, pointillé, transversalement ridé, bombé en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, la postérieure subarquée et bifide.

Tête affaissée, jaunâtre, disque déprimé, réticulé, labre avancé en forme de museau, premier segment thoracique clypéiforme, à côtés très développés, jaunâtre, marginé de noirâtre à son bord antérieur et à ses flancs, deuxième petit, rectangulaire, jaunâtre, avec deux taches arrondies noires, troisième un peu plus grand, à angles postérieurs avancés, jaunâtre, avec deux taches rondes noires ; segments abdominaux courts, transverses, à flancs incisés, jaunâtres, les deuxième à sixième marqués d'une tache noire de chaque côté de la ligne médiane, les trois suivants un peu arqués en dedans, le dernier prolongé par deux courtes apophyses membraneuses, ayant pour but de retenir la dépouille larvaire durant l'exécution de la nymphose ; dessous déprimé, jaunâtre pâle, antennes masquées par le rebord prothoracique ; genoux saillants, rembrunis, granuleux.

Comme toutes les nymphes du genre, elle se distingue par sa couleur particulière, aussi par son rebord latéral prothoracique et par ses apophyses terminales.

Adulte: Est très répandu aux environ du camp d'*Ambre*.

2. LARVES D'HÉMIPTÈRES

Ptyclus Goudeti, Benu.

A son jeune âge, c'est-à-dire après la première mue, la larve a le corps blanchâtre, marbré de noirâtre, les ailes, quoique rudimentaires, sont, les supérieures triangulaires, blanc de lait, les inférieures débordent en éventail et sont noires bordées de blanc avec double ligne médiane de cette couleur, la tête est excavée, le front proéminent et arrondi, les antennes noires, styliformes, à base globuleuse, le rostre droit noirâtre, canaliculé, les yeux bleuâtre foncé.

A la mue suivante, la couleur se modifie, elle est noirâtre,

marbrée de blanchâtre, les ailes conservent la même forme, mais elles sont noires, ponctuées et laminées de blanc de lait, la tête toujours excavée et proéminente est devenue presque entièrement d'un noir luisant, les antennes, le rostre et les yeux conservent la même forme ainsi que la même couleur, le segment anal est bivalve.

En fin de mue ultime, les ailes supérieures entièrement développées sont blanchâtres, les inférieures noires, le corps en entier noir, la tête manque d'excavation, est moins avancée et jaunâtre, les yeux brunâtres, les antennes allongées, sétiformes, sont brunâtres aussi et reposent dans un socle noir cylindrique, le rostre est couché sous la région sous-thoracique, l'écusson triangulaire, jaunâtre, laminé de noir, le corselet est blanchâtre.

Comme transformation finale, les téguments se rafermissent, les ailes se parent de très larges taches transverses noir bleuâtre, pendant qu'au corselet apparaît une marge jaunâtre et que les yeux prennent la teinte noire.

NEVROPTÈRES

Palpares.

Larve : longueur, 12 millimètres ; largeur, 6 millimètres.

Corps court, ramassé, à téguments consistants, brun terreux, granuleux, avec courts cils et fortes pointes latérales ciliées, peu convexe aux deux faces dorsale et ventrale, arrondi à la région antérieure, la postérieure peu atténuée et terminée en courte pointe.

Tête grande, arrondie, fortement granuleuse, brunâtre, avec longs cils blancs latéraux, fortement échancrée à son bord postérieur, ligne médiane indistincte ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est un peu échancrée et garnie d'une bordure de courts cils flavescents ; mandibules à tige longue, parallèle, rougeâtre, à pointe falquée et noire et se croisant au

repos, à tranche interne armée de trois fortes dents, une médiane très forte, les deux autres moindres, au-dessous sont quatre autres petites dents entre lesquelles sont implantées des petites spinules, la tranche externe ne porte que des petites spinules très courtes, le long de la tranche interne de la mandibule est un petit canal rougeâtre le long duquel doivent s'écouler les sucs aspirés par la larve ; au-dessus des organes buccaux qui sont indistincts sont deux tiges maxillaires grêles, rougeâtres, déjetées en dehors, de trois articles, les deux premiers allongés, cylindriques, le troisième plus court, conique ; antennes, contre la base des mandibules est une courte tige peu développée garnie de cils à bout tronqué ; ocelles, sur un fort tubercule sont six gros ocelles noirs, luisants, cornés, disposés en deux rangées de trois chacune, des intervalles desquels émergent de courts cils, un septième ocelle au-dessous du tubercule.

Segments thoraciques brun terreux, peu convexes, fortement granuleux, le premier petit, cordiforme, avec pointe latérale ciliée, les deuxième et troisième beaucoup plus larges, transverses, bitransversalement incisés, par suite relevés en trois bourrelets dont un demi-médian, leur flancs garnis de deux longues pointes brunâtres garnies de longs cils roux.

Segments abdominaux larges, transverses, atténués mais peu vers l'extrémité, les sept premiers bi-incisés, par suite relevés en trois bourrelets dont un demi-médian, leurs flancs garnis de deux pointes ciliées, la postérieure plus courte, la huitième n'a qu'une seule pointe très courte, le neuvième se prolonge en une forte pointe rougeâtre, arrondie et ciliée ; sur les cinq premiers arceaux est une légère excroissance médiane.

Dessous subdéprimé, brunâtre, courtement cilié, tête bombée, les segments thoraciques incisés, les segments abdominaux avec double incision latérale relevant les flancs en deux bourrelets ; segment anal rebordé avec cils denses, à fente peu apparente et à extrémité tronquée.

Pattes longues, grêles, brunâtres, ciliées, hanches fortes, trochanters courts, coudés, cuisses longues, subcomprimées, jambes un peu moins, tarses en long onglet rougeâtre bifide.

Stigmates saillants, bruns, à péritrème rougeâtre, la première paire sous le rebord latéral, sur la membrane qui sépare les deux

bord, au milieu des huit premiers segments abdominaux.

Les spinules des mandibules, la forme du premier segment thoracique, les incisions transverses avec les expansions latérales et l'absence de tige antennaire caractérisent cette larve qui a été prise dans le sable aux environs du *Camp d'Ambre*.

TABLE DES MATIÈRES

Les folios précédés d'un astérisque se rapportent à la partie du mémoire publiée dans le tome LI, année 1904 des *Annales*.

1. — Coléoptères.

2. Hémiptères

3. Nevroptères

SUPPLÉMENT A LA TABLE DES MATIÈRES

Quelques larves de Madagascar sont déjà décrites : nous donnons leurs noms avec l'indication des auteurs.

Coléoptères.

Panagaeus festivus, Klug, Coquerel a décrit et figuré la larve dans tous ses détails (pl. 3, fig. 3 *a*).

Scasites Madagascariensis, Dej. Coquerel, description détaillée et figure de la larve (pl. 3, fig. 2).

Osorius incisucrurus, Klug. Coquerel décrit brièvement la larve et la nymphe *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1848, p. 177-190, pl. 7, fig. 1, 4).

Calyptobium Kunzei aubé, Coquerel, *loc. cit.*, décrit et figure très brièvement la larve et la nymphe (pl. 7, fig. 1, 2).

Oryctes Simiar, Coquerel. Cet auteur *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1855, p. 171, pl. 10, fig. 1 *b*) décrit et figure la larve.

Fornax Madagascariensis, Cast. Coquerel *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1855, p. 511, pl. 15) décrit et figure la larve et la nymphe.

Luciola cavifrons, Fairm. Cet auteur *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1900, p. 315) décrit la larve.

Nacerdes maritima, Coquerel. Cet auteur décrit et figure la larve et la nymphe *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1848, p. 177, pl. 7, fig. 1, 3).

Rhina nigra, Drury, Coquerel, *loc. cit.*, décrit brièvement la larve et la figure pl. 7, fig. 1, 2.

Anchonus cribricollis, Coquerel. Cet auteur *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1848, p. 449, pl. 14, n° 4) décrit brièvement et figure la larve ainsi que la nymphe.

Cleogonus Fairmairoi, Coquerel. La larve est décrite par comparaison avec la précédente, p. 452.

Xystrocera globosa oliv. Coquerel, *loc. cit.*, EFGF, décrit brièvement la larve, fig. 1, 2.

Macrotoma corticina, Klug. Coquerel, *loc. cit.*, 1855, décrit et figure la larve, pl. 3, fig. 4.

Hymenoptères.

Scolia oryctophaga, Coquerel. Cet auteur *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1855, p. 171, pl. 2, fig. 10) décrit la nymphe et la larve qui est parasite de la larve de l'*Oryctes Simiar.*

Agathis crudelis, Coquerel. Cet auteur, *loc. cit.*, 1855, p. 509, décrit le cocon et la larve qui est parasite de *Macrotoma carticina.*

Nevroptères.

Entyplocia Sikoraï, Vayssière. Cet auteur *(Ann. Soc. ent. fr.*, 1895, p. 297, pl. V, décrit et figure la larve et la pseudonymphe.



ARNOULD LOCARD
8 décembre 1841 — 28 octobre 1904

ARNOULD LOCARD

SA VIE, SES TRAVAUX

PAR

Louis GERMAIN

Le 28 octobre 1904 s'éteignait à Lyon, après une longue et douloureuse maladie, l'un des membres les plus considérables de notre Société et l'un des naturalistes qui ont le plus contribué à la connaissance des Mollusques de la France.

Etienne-Alexandre-Arnould Locard naquit à Lyon le 8 décembre 1841. Après d'excellentes études au collège d'Oullins, il entra, parmi les premiers, à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures. Il en sortait trois ans après, en 1866, avec le diplôme d'ingénieur. Envoyé d'abord en mission dans les usines de la Franche-Comté, de la Nièvre, de la Loire et de l'Isère, Arnould Locard s'embarque, le 5 mai 1867, pour la Corse où il est appelé à diriger, aux environs de Toga, une importante usine métallurgique. Il y recueille, dès cette époque, de nombreux matériaux qui lui permettent d'écrire, non seulement ses intéressantes recherches sur les « *Brèches osseuses des environs de Bastia* » et « *Sur les terrains tertiaires de la Corse* », mais encore beaucoup plus tard, en 1903, de très curieuses remarques sur la faune malacologique de cette île (1).

Mais Locard était déjà visité par la maladie ; il dut revenir en France où, après avoir successivement rempli les fonctions d'ingénieur à Perpignan, à Bas-en-Basset en Auvergne, à Usset dans l'Ariège, à Suze en Savoie, enfin à Saint-Chamond et à Givors, il donna sa démission pour se fixer définitivement à Lyon, dans ce vaste appartement du quai de la Charité qu'il ne devait plus quitter.

Locard se spécialisa dès lors dans l'étude de la malacologie

(1) Locard (A.). — Observations sur les Mollusques testacés marins des côtes de Corse. (*Association franç. avanc. sciences*, Congrès d'Ajaccio, 1901, I, p. 147 ; II, pp. 618-626).

et, continuant l'œuvre si bien commencée par les Draparnaud, les Michaud, les Moquin-Tandon, les Dupuy, s'attacha plus particulièrement à la connaissance de la conchyliologie française qu'il sut amener à un degré de perfection qui ne sera que difficilement dépassé. Il acquit ainsi rapidement une notoriété considérable : volontiers on le consultait, recherchant ses conseils qu'il ne marchandait jamais ; les Sociétés savantes lui ouvraient leurs portes toutes grandes : il était membre de l'Académie de Lyon, de celles de Philadelphie, de Turin... Au lendemain même de sa mort, mon savant ami, M. Carlo Pollonera, directeur du musée de Turin, m'écrivait : « ...J'ai reçu aussi, et cela m'a fait beaucoup de peine, la nouvelle de la mort de M. Locard... J'étais en correspondance avec lui depuis très longtemps... et j'avais eu le plaisir de contribuer à le faire nommer membre de l'Académie de Turin. C'était un rude travailleur et il laisse un grand vide dans le camp des études malacologiques... (1). Un rude travailleur, Locard le fut dans toute l'acception du mot ; nous analyserons brièvement tout à l'heure les principaux de ses deux cents et quelques travaux. Mais ce que l'on sait moins, c'est le courage de ce savant qui, malade déjà depuis de longues années, ne cessait d'accumuler les matériaux de son inestimable collection, d'écrire de nombreux et importants mémoires. Lorsque le regretté Milne-Edwards, directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, lui confia, en 1896, la lourde tâche de décrire les Mollusques recueillis pendant les expéditions du *Travailleur* et du *Talisman*, Locard était déjà profondément atteint par la maladie ; il se mit pourtant au travail, ne négligeant rien pour rendre son œuvre plus parfaite, multipliant les voyages à Paris pour surveilller lui-même l'exécution matérielle des quarante planches qui ornent cet énorme travail.

Ce savant était en même temps un homme d'un commerce des plus agréables. Toujours prêt à rendre service, il savait mettre, avec la plus parfaite bonne grâce, sa vaste érudition et les innombrables matériaux qu'il avait accumulés à la disposition des travailleurs. Nombreux furent ceux qui le priaient d'étudier leurs récoltes ; il le faisait toujours avec empressement et, je dois

(1) Lettre de Turin, du 15 novembre 1904.

le dire bien haut, avec la plus grande conscience : aucune de ses déterminations n'était faite à la légère, toujours il avait soin — bien qu'il fut arrivé à la connaissance la plus rare de notre faune malacologique indigène — de comparer les échantillons soumis à son examen avec les types de sa collection. Bien plus, et pour rendre ses déterminations encore plus rigoureuses, il eut, en 1896, « la patience de relever lui-même, au Musée de Genève, le dessin des 1.346 nayades de la collection Bourguignat. Ce long travail m'a toujours été fort utile, comme bien vous le pensez... (1). »

Tel est le savant qui nous a été enlevé à un âge qui permettait d'espérer encore de longues années d'un travail fécond pour la science.

I

L'œuvre de Locard est immense. Je n'ai pas l'intention d'en faire ici une analyse complète : je voudrais seulement en montrer les caractères les plus saillants en insistant plus spécialement sur les écrits qui ont trait à la zoologie.

Il convient de remarquer tout d'abord que Locard ne s'est occupé que très rarement de Mollusques exotiques (2) ; il a su borner son activité à l'étude de la faune française et à celle des mers d'Europe ; c'est ce qui explique sa connaissance vraiment merveilleuse des Mollusques de France ; c'est ce qui explique aussi le grand nombre d'espèces qu'il a décrites et que les débutants sont souvent malhabiles à distinguer.

Locard débuta, dans la vie scientifique, par des publications paléontologiques. Il rapportait, lorsqu'il vint se fixer à Lyon, en 1878, de nombreux matériaux recueillis en Corse, matériaux qu'il ne devait utiliser que beaucoup plus tard, dans la rédaction de son travail sur les coquilles marines de Corse (3). Entre temps,

(1) Lettre de Lyon, du 7 novembre 1903.

(2) Il faut signaler cependant ici deux études considérables : l'une sur la Malacologie fluviatile de l'Asie Mineure (1883) ; l'autre, bien plus récente, sur la conchyliologie portugaise. Ce dernier travail valut à Locard la cravate de commandeur de l'ordre du Christ du Portugal.

(3) Locard (A.) et Caziot. — *Les Coquilles marines des côtes de Corse.* Lyon, 1900. 297 pp. gr. in-8°.

et malgré les occupations multiples de sa vie exceptionnellement active d'ingénieur, il avait publié, outre ses travaux sur la géologie de la Corse, une remarquable *Monographie géologique du Mont d'Or Lyonnais et de ses dépendances*, en collaboration avec son ami et parent, M. A. Falsan, ouvrage de premier ordre qui lui ouvrit, dès 1879, les portes de l'Académie de Lyon.

C'est à partir de cette époque que Locard commence à s'occuper des Mollusques vivants. Il débute par un bel ouvrage sur la *Malacologie lyonnaise* qu'il venait d'étudier au musée de Lyon (1) sur la collection léguée à cet établissement par le malacologiste Terver. Certains échantillons d'espèces méridionales de cette collection, d'autres qui lui furent communiqués, avec l'indication très exacte des provenances, par divers malacologistes lyonnais comme MM. Georges Rouâst, Roy, de Freminville, Gabillot, etc... l'encouragèrent à étudier de près la question des migrations malacologiques. Il multiplia ses courses autour de Lyon, recueillant par lui-même nombre d'échantillons et, mettant à profit les travaux du Dr Magnin et du Dr Saint-Lager sur la flore méridionale des environs de Lyon, ceux de Rey et de Mulsant sur la faune entomologique également méridionale des mêmes régions, il publia sa première note (2) sur un sujet qui l'intéressa toute sa vie, sur lequel il ne cessa d'accumuler des matériaux, et qu'il devait reprendre plus tard, d'abord pour la faune lyonnaise (3), puis, en collaboration avec l'auteur de cette notice, pour la faune parisienne (4).

Dans ces travaux, Locard mit en évidence les causes qui président à ces migrations malacologiques et, constatant que non seulement il existait des espèces méridionales, mais encore des

(1) Locard avait déjà publié, en 1875, un *Guide aux collections de zoologie, géologie et minéralogie du Museum de Lyon*, 1875, in-18.

(2) Locard (A.). — *Note sur les migrations malacologiques aux environs de Lyon;* Lyon, 1878, gr. in-8°, 28 pp.

(3) Locard (A.). — *Contributions*, etc..., IV. — *Sur la présence d'un certain nombre d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Lyon;* Lyon, 1882, gr. in-8°, 24 pp.

(4) Locard (A.) et Germain (L.). — *Sur l'introduction d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Paris;* Lyon, 1903, 74 pp.

espèces septentrionales émigrées vers Lyon, il rechercha et retrouva les causes de ces déplacements dans les dépôt de loehm qu'il étudia en 1878. Cette étude des formations quaternaires, qu'il continua jusqu'à la fin de l'année 1880, l'amena à comparer les faunes vivante et fossile du bassin du Rhône. Aussi publiait-il, en 1881, son ouvrage fondamental : *Etudes sur les variations malacologiques, d'après la faune vivante et fossile de la partie centrale du Bassin du Rhône.*

Après avoir, dans la première partie de cet ouvrage, passé en revue toutes les espèces terrestres et fluviales du bassin du Rhône pour en étudier en détail les monstruosités, les anomalies et le polymorphisme, Locard aborde, dans le second volume, l'étude des lois qui président à ces modifications ou variations des Mollusques, les causes qui peuvent leur donner naissance, le degré de fixité qu'elles parviennent ensuite à acquérir, démontrant que « l'espèce malacologique peut et doit varier dans des limites même assez étendues, et... que bien des formes décrites jusqu'à ce jour sous le nom d'espèces, ne sont en somme que le résultat prévu de ces variations (1) ». On voit ici combien Locard était peu disposé à multiplier les espèces... Il le répète bien des fois : « Actuellement, dans les études malacologiques, la tendance se porte vers la multiplicité des espèces. Bien souvent... le naturaliste inexpérimenté trouve des espèces nouvelles dans toute différenciation, même très minime, observée entre deux formes voisines. Là où la nature s'est bornée à modifier un type déjà existant, il voit une forme différente, et convertit dans son zèle trop ardent, la variété en espèce... C'est ce que l'on nomme l'amour du *mihi*, et, depuis quelques années, pareil amour a fait trop bonne école ! (2) »

Et ailleurs :

« En constatant les variations de forme de plusieurs de nos espèces fossiles, nous aurions pu à notre tour les élever au rang d'espèces nouvelles. C'est ce que nous avons évité autant que possible, contrairement aux tendances du jour. Certains naturalistes ont, depuis quelque temps, tellement multiplié ces es-

(1) Locard (A.). — *Etudes variat. malacol.*, I, 1881, p. VIII.
(2) Locard (A.). — *Etudes variat. malacol.*, etc..., 1881, p. 9.

pèces que leur limite, bien souvent, est devenue difficile à apprécier... (1) »

Il me serait facile de multiplier ces citations (2) ; les précédentes sont, je crois, assez typiques pour que je n'insiste pas davantage. Je reviens donc au second volume des *Variations*. La partie la plus considérable et aussi la plus originale est celle où l'auteur, après avoir indiqué la répartition géographique et orographique des espèces, traite de leur généalogie. Locard, et l'on sent déjà ici l'influence de Bourguignat (3), esquisse à grands traits le processus par lequel certaines de nos espèces, irradiant de centres d'apparition qui deviendront plus tard des centres de dispersion, ont essaimé des régions septentrionales de l'Europe vers nos régions plus méridionales. Enfin, un dernier chapitre est consacré à l'étude d'une question encore bien obscure, qui mériterait d'être reprise et travaillée avec le plus grand soin : la tératologie malacologique. Locard avait pu recueillir de nombreuses séries de coquilles anormales ou monstrueuses et, s'il ne put pas toujours, faute peut-être de connaissances anatomiques suffisantes, expliquer l'origine de ces monstruosités, il eût, du moins, le grand mérite d'en présenter une classification rationnelle.

On vient de voir avec quel soin Locard étudia la variabilité de l'espèce (4) ; avec quelle clarté il montra qu'autour d'un type nettement défini pouvaient évoluer de nombreuses formes affines qui ne sont, en réalité, que des variations individuelles dues à l'influence des milieux ; comment enfin, en un mot, notre auteur

(1) Locard (A.). — *Faune malacol. terr. quatern. environs Lyon*, 1879, p. XIII.

(2) Voyez par exemple : *Variat. malacol.*, II, 1881, p. 315. — *Mollusques Ain*, 1881, p. 25. — *Faune terrains tertiaires Corse*, 1877, p. VIII ; etc., etc...,

(3) Notamment des travaux suivants :

Bourguignant (J.-R.). — *Recherches sur la distrib. géogr. des Moll. terr. et fluv. en Algérie et dans les régions circonvoisines*, Paris, 1866 (in *Ann. Sc. natur.*, V, in-8°, 2 cartes).

Bourguignant (J.-R.). — *Malacologie de l'Algérie, Paris*, 2 vol. in-4°, t. II, 1864, pp.

(4) C'est cette constante préoccupation d'étudier les variations chez les espèces qui conduisit Locard à recueillir des séries si importantes de coquilles : sa collection, comme nous le verrons plus loin, renferme souvent des centaines d'échantillons de la même espèce, provenant de localités très diverses.

se montra nettement transformiste (1). Il est curieux de voir, d'autre part, Locard, dans son *Prodrome* et sa *Conchyliologie* française se montrer, au contraire, partisan de l'immuabilité de l'espèce. C'est qu'à cette époque, l'amitié de Locard pour le grand malacologiste Bourguignat devient plus étroite que jamais. Cette amitié, qui ne devait pas se ralentir, malgré les attaques multiples dont Bourguignat fut l'objet, ne prit fin qu'avec la mort de ce dernier savant. Locard, qui avait le culte de ses amis, conserva pieusement le souvenir de celui qu'il se plaisait à appeler « son pauvre ami », et je me rappellerai toujours la lettre émue (2) où, pressentant peut-être sa fin, mon regretté maître m'annonçait l'envoi d'un volumineux manuscrit de Bourguignat dont il se dépouillait en ma faveur.

Quoi qu'il en soit, l'amitié très intime de Locard et de Bourguignat eut une grande influence sur les écrits du savant Lyonnais. Il commence dès lors à mettre au jour les nombreux documents qu'il avait amassés, tant dans sa riche collection que dans celle, encore plus riche à cette époque, de Bourguignat et dans les envois, souvent considérables, que lui faisaient ses nombreux correspondants. Il publia successivement les seize mémoires qui forment les trois volumes de ses *Contributions à la faune française*, où il met au point des questions jusqu'à lui fort controversées et donne des monographies, qui sont des modèles, des genres les plus embrouillés. Cette abondance de matériaux conduisit Locard à la publication, d'abord du *Prodrome*, puis des quatre volumes de la *Conchyliologie française*, publication qui ne prit fin qu'en 1899. En possession d'un nombre énorme de Mollusques recueillis dans toutes les contrées et dans tous les cours d'eau de la France, Locard put faire œuvre beaucoup plus

(1) Cette tendance transformiste se retrouve dans son travail : De l'in*fluence des milieux sur le développement des Mollusques*, etc... Lyon, 1891, gr. in-8°.

Cette phrase, écrite par Locard, n'est-elle pas d'un transformiste convaincu : « Le *Limnæa stagnalis*, par exemple, élevé dans certaines conditions, devient le *L. elophila*, tandis que le *L. turgida* n'est qu'une forme intermédiaire entre ces deux types extrêmes... On peut dire aujourd'hui que chaque mare, chaque étang, chaque pièce d'eau, a sa forme de Limnée qui lui est propre... » *Variat. malacol.*, 1881, II, p. 315.

(2) Lettre de Lyon, du 12 janvier 1904.

complète que ses devanciers, Dupuy et Moquin-Tandon. De là, la création d'un nombre considérable d'espèces nouvelles. Ce nombre a effrayé bien des savants qui, sans doute, ne soupçonnaient pas les immenses matériaux mis en œuvre par Locard, bien qu'il prît parfois lui-même la peine de nous en avertir : « Si, dans le travail que nous présentons aujourd'hui, le nombre des formes que nous avons pu y consigner est aussi considérable, c'est uniquement parce que nous nous sommes efforcés, autant que nous l'avons pu, d'étendre le champ de nos investigations, bien plus qu'on a ordinairement coutume de le faire (1). » Mais (2) « malgré les nombreuses recherches auxquelles nous avons dû nous livrer, malgré les nombreux envois de nos bienveillants correspondants, il existe encore des départements entiers, d'importants cours d'eau, une foule de lacs et de ruisseaux sur la faune desquels nous n'avons pas la moindre donnée (3). » Les critiques ne manquèrent pas ; mais n'est-ce pas la preuve même de l'importance des travaux du savant Lyonnais ?

Locard rêvait de rendre le même service à la science en ce qui concerne la faune malacologique des mers d'Europe : il avait élaboré et écrit un vaste ouvrage qui ne forme pas moins de six volumes illustrés de plus de 3.000 figures ; cet ouvrage, entièrement achevé, est malheureusement resté manuscrit malgré les grands services qu'il aurait rendus (4). Il faut espérer qu'il sera,

(1) Locard (A.). — *Contributions*, etc..., XIV, 1890, p. 228.

(2) Locard (A.).— *Contributions*, etc.... XIII, 1889, p. 10, et aussi pp. 157, 158, où nous relevons ces intéressantes données : « Certains naturalistes, surpris du développement que prennent, dans nos travaux, les espèces malacologiques, ont pu croire que nous étions porté à confondre la notion de l'espèce avec celle de la variété... Nous nous bornerons simplement à répondre... que chacune de nos espèces est basée sur une somme de caractères au moins égale à celle sur laquelle étaient établies la plupart des meilleures espèces de Linné, de Draparnaud... Agissant sans le moindre parti pris, nous nous sommes uniquement bornés à réunir infiniment plus de matériaux d'études, que ne le faisaient généralement nos devanciers. Plus de 10.000 échantillons de toutes provenances nous sont passés sous les yeux, parmi lesquels près de 1.200 sont restés dans notre collection... »

(3) Voyez aussi les mêmes considérations développées dans son mémoire : *De l'influence des milieux sur le développement des Mollusques*, etc..., 1881, p. 28, p. 55, etc.

(4) Pour des raisons que je n'ai pas à indiquer ici, cet ouvrage ne

sinon publié entièrement, au moins mis au jour dans ses grandes lignes et, par exemple, sous la forme d'un catalogue synonymique des testacés des mers d'Europe, catalogue qui remplacerait fort avantageusement celui, si ancien et si incomplet, édité en 1869, par Petit de la Saussaye (1).

C'est à cette connaissance approfondie des Testacés des mers d'Europe que Locard dut l'honneur d'être appelé à collaborer aux résultats des expéditions du *Travailleur* et du *Talisman*. Je me contente de signaler ici ce très important travail ; je reviendrai, dans un instant, sur les conclusions que l'auteur sut tirer de cette longue étude.

Telle est, et sans mentionner d'autres travaux moins importants, l'œuvre de Locard, au moins dans ses grandes lignes. Mais je tiens à insister sur un côté tout spécial de cette œuvre : Locard ne fut pas seulement un conchyliologiste éminent, je veux dire qu'il ne se contenta pas de connaître avec la plus vaste et la plus sûre érudition, la faune malacologique européenne ; il fit encore et surtout œuvre de vrai naturaliste en sachant coordonner les faits et les documents pour en tirer des conclusions et des idées générales. Tous ses travaux portent l'empreinte de cette puissance d'observation qui était l'une de ses plus belles qualités.

Qu'il s'agisse de la faune vivante ou de la faune fossile, Locard consacre une importante partie de ses mémoires à la mise en lumière des idées principales et comme de la quintescence de ses travaux. Je ne reviendrai pas ici sur ses grands et beaux ouvrages analysés trop rapidement précédemment ; je me bornerai seulement à indiquer succinctement les conclusions de ses études sur les Mollusques recueillis par le *Talisman* et par le *Caudan* où notre auteur fait ressortir l'existence d'une faune malacologique polybatique dans les grands fonds de l'Atlantique et de la Méditerranée, voulant indiquer par là que, indépen-

put paraître en une seule fois ; Locard commençait à le donner par fragments, dans une série de publications qui auraient fait le pendant de ses *Contributions*, lorsque la mort le surprit en plein travail. C'est ainsi qu'il avait déjà publié : *Les Cerithidæ des mers d'Europe*, 1901 ; les *Turbinidæ*, 1903, et, enfin, à la veille même de sa mort, *Les Opisthobranches et les Hétérobranches*.

(1) Petit de la Saussaye. — *Catalogue des Mollusques testacés des mers d'Europe*, Paris, 1869, in-8°, 315 pp.

damment « des faunes marines bien définies des zones littorales, herbacées et coralliennes, dont les limites sont particulièrement restreintes, il existe dans l'Atlantique, comme dans la Méditerranée, une faune dite polybatique, capable de vivre et de se développer à des niveaux dont l'extension bathymétrique varie de plus de 2.000 mètres... » (1). Il signale en outre la très grande extension géographique de cette faune profonde en montrant que les mêmes espèces se retrouvent du 15e au 75e degré de latitude Nord, mais que, par une sorte de phénomène de compensation, ces espèces qui, au Nord vivent vers 50 mètres de profondeur, n'habitent que vers 2.000 mètres au voisinage de l'équateur (2).

Locard montre enfin qu'un caractère constant de cette faune malacologique profonde est la coloration pâle et comme chlorotique du test (3), caractère qu'il retrouve d'ailleurs chez les espèces terrestres acclimatées dans des régions plus septentrionales que leur habitat normal (4).

Tous les travaux de Locard sont suivis de considérations analogues, ce qui montre tout l'intérêt qui s'attache à l'étude de la malacologie, lorsque cette étude n'est pas seulement une sèche nomenclature d'espèces recueillies dans telle ou telle localité, mais encore un ensemble de bonnes observations coordonnées suivant une méthode rigoureuse et scientifique.

En dehors de ces travaux d'histoire naturelle pure, Locard, qui était aussi un érudit et fin lettré publia de fort attachantes études sur l'*Histoire des Mollusques dans l'Antiquité*, *Les Coquilles sacrées dans les religions indoues*, etc., et « écrivit avec humour l'*Histoire de la Coquille des Imprimeurs* (5) ».

(1) Locard (A.). — In *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 17 janvier 1898.

(2) Locard (A.). — In *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 31 janvier 1898.

(3) Locard (A.). — *Expédit. « Travailleur », « Talisman »*, II, 1898, p. 466.

(4) Dans ce cas, les Mollusques terrestres colorés voient généralement leur test devenir uniformément blanchâtre. Voyez à ce sujet Locard et Germain. — *Espèces méridion., faune malacol. environs de Paris*, 1903, p. 67 ; Germain. — *Mollusques Maine-et-Loire*, 1903, p. 40. On trouvera, dans ce dernier mémoire, une biographie du sujet.

(5) Vincent (Dr Eugène). — *Discours prononcé aux funérailles de M. Arnould Locard, le 31 octobre 1904*, p. 8.

II

A côté de cette œuvre imprimée ou manuscrite, Locard lègue à la postérité un autre titre de gloire : sa remarquable collection de coquilles de France et des mers d'Europe qu'il mit plus de trente ans à acquérir et à classer. Heureusement, cette œuvre considérable ne sera pas perdue : grâce à la générosité, que l'on ne saurait trop louer, de Mme Locard et de M. le Dr Edmond Locard (1), cette collection unique, remarquable à tous les points de vue, a pris place dans les galeries du Muséum d'histoire naturelle de Paris (2). Le savant Lyonnais eût été lui-même fort heureux de ce choix, car il souligna plusieurs fois, avec un sentiment de tristesse bien compréhensible, la perte pour la science française des importantes séries malacologiques réunies par Lamarck, Draparnaud et Bourguignat, pour ne citer que les principales (3).

Quant à l'importance de cette collection, on s'en fera une idée lorsqu'on saura que toutes les espèces terrestres et fluviatiles de France y sont souvent représentées par des séries de plusieurs centaines d'individus : Locard pouvait ainsi suivre les variations de chaque espèce suivant les localités et les milieux ; aussi m'écri-

(1) Mme Locard et M. le Dr Edmond Locard ont tenu à faire mieux encore : ils ont ajouté à ce magnifique don celui de la bibliothèque spéciale rassemblée par le regretté savant, et qui contient, à côté d'ouvrages malacologiques fondamentaux, un nombre considérable de brochures, souvent fort difficiles à consulter.

(2) J'ajouterai que, chargé du transport de ces richesses, j'ai eu la satisfaction de constater qu'elles étaient arrivées absolument intactes à Paris, sans qu'il y ait à déplorer le bris d'un seul échantillon.

(3) « Toutes les collections de nos maîtres sont aujourd'hui dispersées ou ont passé à l'étranger sans qu'on ait sérieusement cherché à les retenir. Ce sont là, on l'avouera, choses fort regrettables. La première collection française, celle de Draparnaud, est en Autriche, celles de ses deux principaux collaborateurs existent à peine ; c'est à Genève qu'il faut se rendre pour voir les types créés par le chevalier de Lamarck et la riche collection du baron Delessert ; les collections de Moquin-Tandon et de l'abbé Dupuy sont déjà dispersées ; enfin, les belles séries malacologiques de notre ami Bourguignat sont allées rejoindre celles de son maître dans les galeries du musée de Genève.. .» Locard (A.). — *Etude collect. conchyl. Draparnaud*, 1895. p. 11. — Voyez aussi *L'Echange, Revue linnéenne*, 4e année, 15 août 1888, n° 44, p. 4. Faisons remarquer, à ce

vait-il, de Lyon (1) : « ...Il faut donc de toute nécessité avoir en main des séries considérables de bons types de localités aussi variées que possible ! Or, dans ma collection, le groupe [dont il s'agit] (2) occupe douze tiroirs de 0 m. 60 sur 0 m. 40, ce qui, comme vous le voyez, représente un total assez coquet... (3) »

En ce qui concerne les coquilles marines des mers d'Europe, Locard écrivait (4) : « Au 1er janvier 1904, la liste des espèces s'arrête au *Nassa bufonaria* (5).

Total des espèces inscrites.	2.445
Espèces de ma collection	1.526

soit 62,44 %. »

Comme pour les terrestres et les fluviatiles, les marines sont ici représentées par des séries considérables provenant de localités très diverses (6).

On comprend dès lors tout l'intérêt que peut présenter une telle collection. Aussi, M. le Dr Louis Joubin, professeur de Malacologie au Muséum, est-il décidé à faire tous les sacrifices nécessaires pour en assurer, non seulement la conservation parfaite, mais encore pour en permettre la consultation facile. Peu à peu, les petites espèces fragiles comme les Rissoia, les

propos que le Muséum de Paris possède bon nombre de type d'Invertébrés (Lamellibranches, Echinides, Cœlentérés, Spongiaires) décrits par Lamarck. Ces échantillons historiques, portant les étiquettes autographes de Lamarck, ont été rassemblés par le Dr Louis Joubin, professeur de Malacologie au Muséum [Louis Joubin. — La Collection Lamarck, in *Bulletin Muséum hist. natur.*, Paris, 1904, p. 459].

(1) A propos de notre travail en collaboration sur la *Faune des environs de Paris*.

(2) Il s'agit ici des espèces du groupe de l'*Helix variabilis*, Drap.

(3) Lettre de Lyon, du 13 novembre 1902. — Déjà, en 1888, Locard écrivait : « Faut-il ajouter que notre collection personnelle compte actuellement plus de 48.000 échantillons vivants, uniquement de France ?... » *L'Echange, Revue linnéenne*, n° 44, p. 5 (15 août 1888).

(4) Note manuscrite (In correspondance Locard).

(5) Il s'agit de la liste des espèces dressée par Locard dans son grand ouvrage manuscrit sur les Mollusques des mers d'Europe.

(6) A côté de ces deux très importantes collections ,le Muséum doit encore à la générosité de M. le Dr Edmond Locard les importantes séries de Mollusques terrestres et fluviatiles du Portugal, recueillies autrefois par Castro, et qui ont servi de base au beau travail du malacologiste lyonnais sur la *Conchyliologie portugaise*.

Bythinella, les Ancylus, etc., seront mises en tubes avec l'étiquette manuscrite de l'auteur et ainsi préservées à jamais du bris et de la poussière ; les grosses espèces et les types seront placés dans des boîtes vitrées leur permettant d'échapper aux atteintes du temps...

Et le merveilleux instrument d'étude qu'est la collection Arnould Locard restera à tout jamais comme le plus beau monument qui ait été élevé à la Malacologie française...

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE DES TRAVAUX

PUBLIÉS PAR

Arnould LOCARD

I. — Mollusques vivants.

1. *Malacologie Lyonnaise ou Description des Mollusques terrestres et aquatiques des environs de Lyon*, Lyon, 1877, 1 vol. gr. in-8°, 151 pp.
2. *Notes sur les migrations malacologiques aux environs de Lyon,* Lyon, 1878, gr. in-8°, 28 pp.
3. *Etudes sur les variations malacologiques d'après la faune vivante et fossile de la partie centrale du bassin du Rhône*, Lyon-Paris, 1880-1881, 2 vol. gr. in-8°, 1032 pp. et 5 pl.
4. *Catalogue des Mollusques vivants, terrestres et aquatiques du département de l'Ain*, Lyon, 1881, gr. in-8°, 151 pp.
5. *Malacologie des lacs de Tibériade, d'Antioche et d'Homs en Syrie*, Lyon, 1882, gr. in-4°, 99 pp., 5 pl.
6. *Description d'une espèce nouvelle de Mollusque appartenant au genre Paulia*, Lyon, 1883, gr. in-8°, 6 pp.
7. *Sur quelques cas d'albinisme et de mélanisme chez les Mollusques terrestres et d'eau douce de la faune française*, Lyon, 1883, gr.-8°, 36 pp.
8. Les coquilles sacrées dans les religions indoues, Paris, 1884, gr. in-4°, 2 pl. 4 figures dans le texte. (Extrait des *Ann. du Musée Guimet.)*
9. *De la valeur des caractères spécifiques en malacologie*, Lyon, 1884, gr. in-8°, 60 pp. Ce mémoire a été réimprimé dans les *Bulletins de la Société malacologique de France*, 1884, pp. 17-72.
10. *Histoire des Mollusques dans l'Antiquité*, Lyon, 1884, gr. in-8°, 243 pp. 1 pl.
11. *Sur un Céphalopode nouveau de la famille des Loliginidæ : Pleurotheutis costulatus, Paris,* 1884, in-8°, fig.
12. Description de deux Nayades nouvelles pour la faune française ; Rouen, 1885, in-8° (Extrait du *Bulletin Soc. amis sc. natur. Rouen.)*
13. Description d'une nouvelle espèce de Mollusque gastropode : Bythinella Lancelevei, Rouen, 1885, in-8°. (Extrait du *Bull. soc. amis sc, natur. Rouen.)*

14. Etudes critiques sur les Tapes des côtes de France, Paris, 1886, in-8°, 89 pp., 2 pl. *(Bull. soc. malacol. France*, III. pp. 239-328 ; à part, même pag.)
15. *Recherches historiques sur la coquille des Pèlerins*, Lyon, 1888, gr. in-8°, 78 pp.
16. Révision des espèces françaises appartenant au genre Modiola, Paris, 1888, in-8°, 42 pp. 1 pl. *(Bull. soc. malacol. France*, V, pp. 77-119 : à part, même pag.)
17. *Histoire des coquillages, leurs applications aux coutumes religieuses, aux arts et à l'economie domestique,* Tours, 1889, 1 vol. in-8° avec fig.
18. Révision des espèces françaises appartenant au genre Mytilus ; Paris 1889, in-8°, 81 pp., 3 pl. *(Bull. soc. malacol. France*, VI, pp. 83-164 ; à part, même pag.)
19. *Les Huîtres et les Mollusques comestibles ; histoire naturelle, culture industrielle, hygiène alimentaire*, Paris, in-16, 1890, 382 pp. avec 97 fig.
20. Description des espèces françaises appartenant au genre Mactra ; Paris, 1890, in-8°, 76 pp. 2 pl. *(Bull. soc. malacol. France*, VII, pp. 1-76 ; à part, même pag.)
21. Sur les espèces françaises du genre Euthria, Paris, 1890, in-8°, 31 pp. *(Bull. soc. malacol. France*, VII, pp. 187-218 ; à part, même pag.)
22. *De l'influence des milieux sur le développement des Mollusques. Etude comparative des diverses faunes malacologiques de France*, Lyon, 1891, gr. in-8°, 140 pp.
23. *Recherches historiques sur la coquille des imprimeurs*, Lyon, 1892, gr. in-8°, 63 pp. (1).
24. Description de quelques Unionidæ nouveaux pour la faune française, Elbeuf, 1893, in-8°, 14 pp. (Extrait du *Bull. soc. étud. sc. natur.*, Elbeuf, XII, pp. 49-62.)
25. Les Mollusques terrestres et d'eau douce des Alpes *(in* Falsan (A.), *Les Alpes,* Paris, 1893, in-12.)
26. *Malacologie des conduites d'eaux de la ville de Paris*, Lyon, 1893, in-8°, 80 pp. avec 39 fig.
27. Les Dreissensia du système européen, d'après la collection Bourguignat, Genève, 1893, in-8°, 73 pp. 3 pl. (Extrait de la *Revue suisse de zoologie*, etc.... I, pp. 113-190 ; à part, même pag.)
28. *Description de deux* Pseudanodonta *nouveaux observés aux environs de Montluçon*, par M. l'abbé Dumas, Moulins, 1893, in-8° avec 2 fig. dans le texte.
29. Les Bythinia du système européen. Révision des espèces appartenant à ce genre d'après la collection Bourguignat. Genève, 1894, in-8°. 70 pp., 2 pl. (Extrait de la *Revue suisse de zoologie*, etc..., II, pp. 65-134 ; à part, même pag.)
30. *Ipsa Draparnaudi conchylia. Etude sur la collection conchyliologique de Draparnaud au musée impérial et royal d'histoire naturelle de Vienne*, Lyon-Paris, gr. in-8°, 190 pp.
31. *Catalogue des Mollusques et Brachipodes dragués dans le golfe de*

(1) Ce travail est surtout littéraire.

Gascogne, par M. le professeur Kœhler, campagne du *Caudan*, août 1895. Lyon, 1896, gr. in-8°, 20 pp.

32. *La Pseudoconchyliologie. Essai monographique sur divers animaux crustacés, insectes ou vers confondus avec les Mollusques*, Lyon, 1896, gr. in-8°, 47 pp.
33. *Notice ethnographique sur les Mollusques utilisés en Nouvelle-Calédonie et dans les îles avoisinantes*, Lyon, 1896, gr. in-8°,
34. Résultats scientifiques de la campagne du *Caudan* dans le golfe de Gascogne (août-septembre 1895), Lyon, 1896, in-8°, 112 pp., 2 pl. (Extrait des *Annales de l'Univers. de Lyon.)*
35. Sur l'existence d'une faune malacologique polybatique dans les grands fonds de l'Atlantique et de la Méditerranée. (Paris, *Compt. rendus Acad. Sciences*, 17 janvier 1898.)
36. Sur l'aire de dispersion de la faune malacologique des grands fonds de l'océan Atlantique boréal. (Paris, *Compt. rendus Acad. Sciences*, 31 janvier 1898.)
37. *Expéditions scientifiques du* Travailleur *et du* Talisman *pendant les années* 1880, 1881, 1882, 1883. *Mollusques testacés*, Paris, 1897-1898. 2 vol. gr. in-4° avec 40 pl.
38. *Conchyliologie Portugaise. Les coquilles terrestres des eaux douces et saumâtres*, Lyon, 1898, gr. in-4°, IV-302 pp.
39. *Les coquilles marines des côtes de Corse*, Lyon, 1900, gr. in-8°, 297 pp. (en collaboration avec A. Caziot).
40. Observations sur les Mollusques testacés marins des côtes de Corse. *(Assoc. franç. avancem. sciences*, Congrès d'Ajaccio, 1901, I, p. 147 ; II, pp. 618-626 ; à part, in-8°, 9 pp.)
41. Description d'une nouvelle espèce de Lartetia. *(Bull. soc. études sc. nat. Nîmes*, 1901, Nîmes, in-8°, 3 pp. 1 fig.)
42. *Les Cerithium et les Cerithidæ des mers d'Europe*, Lyon, 1902, gr. in-8°, 34 pp.
43. Description de Mollusques nouveaux appartenant à la faune souterraine de France et d'Italie. *(Bull. Muséum hist. nat. Paris*, 1902, n°8, pp. 607-610 : à part, in-8°, 4 pp. 2 fig.)
44. *Sur l'introduction d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Paris*, Lyon, 1903, gr. in-8°, 74 pp., 2 fig. dans le texte (en collaboration avec L. Germain.)
45. *Coquilles des mers d'Europe : Turbinidæ*, Lyon, 1903, gr. in-8°, 66 pp.
46. *Les Opisthobranches et les Hétérobranches testacés des mers d'Europe*, Lyon, 1905, gr. in-8°, 62 pp.

PRODROME DE LA MALACOLOGIE FRANÇAISE.

47. I. — *Catalogue général des Mollusques vivants de France, Mollusques terrestres, des eaux douces et des eaux saumâtres*, Lyon-Paris, 1882, gr. in-8°, 462 pp.
48. II. — *Catalogue général des Mollusques vivants de France, Mollusques marins*, Lyon-Paris, 1886, gr. in-8°, 779 pp.

CONTRIBUTIONS A LA FAUNE MALACOLOGIQUE FRANÇAISE

49. I. — *Monographie des genres Bulimus et Chondrus,* Lyon, 1881, gr. in-8°, 29 pp., 1 pl.
50. II. — *Catalogue des Mollusques terrestres et aquatiques des environs de Lagny (Seine-et-Marne),* Lyon, 1881, gr. in-8°, 33 pp. avec fig. dans le texte.
51. III. — *Monographie du genre Lartetia,* Lyon, 1882, gr. in-8°, 24 pp., 1 pl.
52. IV. — *Sur la présence d'un certain nombre d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Lyon,* Lyon, 1882, gr. in-8°, 24 pp.
53. V. — *Notice sur les Hélices françaises du groupe de l'Helix nemoralis,* Lyon, 1882, gr. in-8°. 24 pp.
54. VI. — *Monographie des Helix du groupe de l'Helix heripensis Mabille,* Lyon, 1883, gr. in-8°, 68 pp., 1 tabl.
55. VII. — *Monographie des Helix du groupe de l'Helix Bollenensis Loc.,* Lyon, 1884, gr. in-8°. 28 pp. 1 pl., 1 tabl.
56. VIII. — *Description de quelques Anodontes nouveaux pour la faune française,* Lyon, 1884, gr. in-8°, 44 pp.
57. IX. — *Monographie des Hélices du groupe de l'Helix unifasciata, Poiret,* Lyon, 1884, gr. in-8°, 53 pp., 1 tabl.
58. X. — *Monographie des espèces françaises de la famille des Buccinidæ,* Lyon, 1887, gr. in-8°, 115 pp., 1 pl.
59. XI. — *Monographie des espèces appartenant au genre Pecten,* Lyon 1888, gr. in-8°, 159 pp.
60. XII. — *Etudes critiques sur les Helix du groupe de l'Helix rufescens Pennant,* Lyon, 1888, gr .in-8°, 66 pp., 1 tabl.
61. XIII. — *Revision des espèces françaises appartenant aux genres Margaritana et Unio,* Lyon, 1889, gr. in-8°, 163 pp.
62. XIV. — *Revision des espèces françaises appartenant aux genres Pseudanodonta et Anodonta,* Lyon, 1890, gr. in-8°, 240 pp. (1).
62. XV. — *Monographie des espèces françaises appartenant au genre Valvata,* Lyon, 1889, gr. in-8°, 62 pp.
64. XVI. — *Les coquilles marines vivantes de la faune française,* décrites par G. Michaud. Etudes critiques d'après les types de sa collection, Lyon, 1890, gr. in-8°, 44 pp.

MATÉRIAUX POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE LA MALACOLOGIE FRANÇAISE

65. I. — Sur les espèces françaises du groupe de l'Helix obvoluta. — II. — Sur les variations de l'Hélix Desmoulinsi. — III. — Description d'une nouvelle Valvée française, Paris, 1884, in-8°, 11 p. (Extrait du *Bull. soc. mal. France,* I, pp. 197-208 ; à part, même pag.)

(1) La quatorzième Contribution a paru dans le volume XXXVI des *Annales de la Société linnéenne de Lyon,* pp. 49 à 284, en *1890* ; la quinzième contribution avait été publiée dans le même recueil, l'année précédente (tome XXXV, *1889,* pp. 285-342).

66. IV. — Description de quelques Hélices xérophiliennes nouvelles. — V. — Note sur les Limnea intermedia et Limnea marginata Michaud, Paris, 1885, in-8°, 41 pp. *(Bull, soc. malacol. France,* II, pp. 51-92 ; à part, même pag.)
67. VI. — Sur les espèces françaises du groupe de l'*Helix striata*, Paris, 1886, in-8° 9 pp. *(Butt. soc. malacol. France*, III, pp. 131-140 ; à part, même pag.)
68. VII. — Description de quelques espèces nouvelles pour la faune française, Paris, 1887, in-8°, 19 pp. *(Bull. soc. malacol. France*, IV, pp. 165-184 ; à part, même pag.)
69. VIII. — Note sur les espèces françaises appartenant au genre Circulus, Paris, 1889, 24 pp. *(Bull. soc. matacol. France*, VI, pp. 283-307 ; à part, même pag.)

CONCHYLIOLOGIE FRANÇAISE.

70. *Les coquilles marines des côtes de France ; description des familles, genres et espèces*, Lyon-Paris, 1891, gr. in-8°, 384 pp. avec 348 fig.
71. *Les coquilles des eaux douces et des eaux saumâtres de France, description des familtes, genres et espèces*, Lyon-Paris, 1893, gr. in-8°, 327 pp. et 302 fig.
72. *Les coquilles terrestres de France, descriptions des familles, genres et espèces*, Lyon-Paris, 1894, gr. in-8°, 370 pp. avec 515 fig.
73. *Les coquilles marines au targe des côtes de France ; description des famitles, genres et espèces*, Lyon-Paris, 1899, gr. in-8°, 198 pp.

NOTICES CONCHYLIOLOGIQUES (1).

74. I. — *Sur l'Helix pomatia L. et ses formes affines*, n° 37, 15 janvier 1888, pp. 4-5.
75. II. — *Sur quelques anomalies épidermiques observées chez l'Helix hortensis, Mülter*, n° 39, 15 mars 1888, pp. 3-4.
76. III. — *Une visite aux collections malacologiques de Lamarck,* n° 44, 15 août 1888, pp. 3-4.
77. IV — *De la valeur des caractères spécifiques chez les Pecten*, n° 46, 15 octobre 1888, pp. 3-4.
78. V. — *De la valeur spécifique des Helix du groupe de l'Helix nemoratis,* n° 50, 15 février 1888, pp. 5-6.
79. VI. — *Sur tes espèces françaises du genre Margaritana*, n° 51, 15 mars 1889, p. 4 ; n° 52, 15 avril 1889, p. 29.
80. VII. — *Catalogue des petits Mytites des côtes de France*, n° 53, 15 mai 1889, pp. 36-37.
81. VIII. — *A propos de l'Unio pictorum L.*, n° 53, 15 mai 1889, pp. 38-39.
82. IX. — *Les grands Mytiles des côtes de France*, n° 60, 15 décembre 1889, pp. 91-92.

(1) Tous les mémoires indiqués sous ce titre ont paru dans l'*Echange, Revue Linnéenne*. J'indique la date et le numéro du journal pour chaque notice.

83. X. — *Les Mitres des côtes de France*, n° 62, 15 février 1890, pp. 109-110.
84. XI. — *Les Limnées françaises du groupe du Limnea stagnalis*, n° 66, 15 juin 1890, pp. 140-142.
85. XII. — *Sur les Pleurotomes vivants du groupe du Clathurella purpurea*, n° 73, 15 janvier 1891, pp. 5-6.
86. XIII. — *Sur une espèce nouvelle du genre Neptunia*, n° 77, 15 mai 1891, pp. 34-35.
87. XIV. — *Espèces nouvelles du groupe du Cytherea rudis Poli*, n° 80, 15 août 1891, p. 69.
88. XV. — *Les Anomies des côtes de France*, n° 81, 15 septembre 1891, pp. 86-87.
89. XVI. — *Revision des Alexia françaises*, n° 84, 15 décembre 1891, pp. 131-132.
90. XVII. — *Sur une espèce nouvelle du genre Belgrandia*, n° 85, 15 janvier 1892, pp. 3-4.
91. XVIII. — *Sur quelques Limnées françaises du groupe du Limnea limosa*, n° 86, 15 février 1892, pp. 18-19.
92. XIX.— *Les Limnées françaises du groupe de la Limnea peregra*, n° 91, 15 juillet 1892, pp. 77-79 ; n° 92, 15 août 1892, pp. 90-91.
93. XX. — *Sur la présence d'une Mitra française dans la faune océanique*, n° 93, 15 septembre 1892, pp. 101-102.
94. XXI. — *Les Bythinies de la faune française*, n° 97, janvier 1893, pp. 4-6.
95. XXII. — *Les Truncatelles des côtes de France*, n° 101, mai 1893, pp. 49-50.
96. XXIII. — *Description de trois nouvelles espèces d'Alexia*, n° 102, juin 1893, pp. 62.
97. XXIV. — *Description de quelques Helix nouveaux pour la faune française*, n° 104, août 1903, pp. 86-87.
98. XXV. — *Sur le genre Tropidocochlis*, n° 105, septembre 1903, pp 97-98.
99. XXVI. — *Description de quelques Hyalines nouvelles pour la faune française*, n° 106, octobre 1893, pp. 110-111.
100. XXVII. — *Description de deux succinées nouvelles*, n° 115, juillet 1894, pp. 90-91.
101. XXVIII. — *Description de deux coquilles marines nouvelles*, n° 119, novembre 1894, pp. 131-132.
102. XXIX. — *Description de deux Hyalines nouvelles*, n° 121, janvier 1895, pp. 4-6.
103. XXX. — *Conchyliologie d'Allevard-les-Bains*, n° 122, février 1895, pp. 16-18.
104. XXXI. — *Sur les Helix du groupe de l'Helix inchoata*, n° 123, mars 1895, pp. 26-28.
105. XXXII. — *Une coquille française méconnue*, n° 128, août 1895, pp. 85-86.
106. XXXIII. — *A propos de l'Helix variabilis*, n° 129, septembre 1895, p. 98.
107. XXXIV. — *Une physe portugaise nouvelle*, n° 130, octobre 1895, p. 109.
108 XXXV. — *Une nouvelle station d'espèces méridionales dans le nord de la France*, n° 131, novembre 1895, pp. 121-122.

109. XXXVI. — *Les Huitres françaises*, n° 133, janvier 1896, pp. 3-6 ; n° 134, février 1896, pp. 15-16.
110. XXXVII. — *A propos de l'Helix Terveri de G. Michaud*, n° 134, février 1896, pp. 17-18 et n° 135, mars 1896, pp. 25-27.
111. XXXVIII. — *A propos de l'Helix glabella de Draparnaud*, n° 136, avril 1896, pp. 35-38.
112. XXXIX. — *Les Cypræidæ observés sur les côtes de France*, n° 137, mai 1896 et n° 138, juin 1896, pp. 59-61.
113. XL. — *A propos de l'Helix intersecta Poiret*, n° 143, novembre 1896, pp. 117-120.
114. XLI. — *Sur le Ranella gigantea*, n° 144, décembre 1896, pp. 130-131.
115. XLII. — *Scalaridæ nouveaux*, n° 145, janvier 1897, pp. 2-3.
116. XLIII. — *Cadulus nouveaux*, n° 145, janvier 1897, pp. 3-4.
117. XLIV. — *Dentalium nouveaux ou peu connus*, n° 146, février 1897, pp. 9-11.
118. XLV. — *Sur un genre nouveau dans la faune marine*, n° 150, juin 1897, pp. 46-47.
119. XLVI. — *Les Litiopa de la mer des Sargasses*, n° 151, juillet 1897, pp. 58-59.
120. XLVII. — *A propos du genre Pomatias*, n° 152, août 1897, pp. 65-68.
121. XLVIII. — *Sur les Cuspidaria des côtes de France*, n° 155, novembre 1897, pp. 94-95.
122. XLIX. — *Sur les Mollusques testacés dragués dans les grands fonds de l'Atlantique par le* Travailleur *et le* Talisman, n° 159, mars 1898, pp. 27-28 ; n° 161, mai 1898, pp. 47-48 ; n° 162, juin 1898, pp. 53-56.
123. L. — *Description d'une espèce nouvelle du genre Bythinia*, n° 164, août 1898, pp. 67-68.
124. LI. — *Sur le Trochus Michaudi, de Blainville*, n° 165, septembre 1898, pp. 77-79.
125. LII. — *Sur les Ocinebra des côtes de France*, n° 177, septembre 1899, pp. 69-72 ; n° 178, octobre 1899, pp. 75-76.
126. LIII. — *Sur quelques Pollia de la Méditerranée*, n° 179, novembre 1899, pp. 85-87.
127. LIV. — *Les Gadinia du système européen*, n° 189, septembre 1900, pp. 70-72 ; n° 190, octobre 1900, pp. 73-75.
128. LV. — *Les Fissurella des côtes de France*, n° 192, décembre 1900, pp. 92-95.
129. LVI. — *Sur la classification des Rissoïdæ du système européen*, n° 205, janvier 1902 ; n° 206, février 1902, pp. 11-12.
130. LVII. — *Les Ptéropodes testacés des mers d'Europe*, n° 214, octobre 1902, pp. 67-68 ; n° 215, novembre 1902, pp. 74-75 ; n° 218, février 1903, pp. 101-103 ; n° 219, mars 1903, pp. 110-111.
131. LVIII. — *Les Huitres des mers d'Europe*, 1904. 7 pp.

II. — Géologie et Paléontologie.

132. *Note sur la présence de deux Bone-Bed dans le Mont-d'Or Lyonnais*, Paris, 1865, gr. in-8°.
133. *Monographie géologique du Mont-d'Or Lyonnais et de ses dépen-*

dances, Lyon, 1866, gr. in-8°, 499 pp., 4 tabl., 4 pl. et cartes coloriées. (En collaboration avec A. Falsan.)

134. *Sur la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse*, Paris, 1872, in-8°.

135. Sur les brèches osseuses des environs de Bastia (Corse), Paris, 1872 *(Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences.)*

136. *Sur la présence d'ossements humains dans les brèches osseuses de la Corse*, Paris, 1873, in-4°.

137. Notes sur les brèches osseuses des environs de Bastia (Corse). Lyon, 1873, gr. in-4° avec 1 pl. (Extrait des *Archives du Museum de Lyon*, t. 1.)

138. *Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse*, Lyon, 1877, gr. in-8°, IX-374 pp. avec 17 pl. (Description des Echinides par G. Cotteau.)

139. *Notes sur les formations tertiaires et quaternaires des environs de Miribel (Ain)*, Lyon, 1878, gr. in-8°. (En collaboration avec A. Falsan.)

140. *Description de la faune de la Mollasse marine et d'eau douce du Lyonnais et du Dauphiné*, Lyon, 1878, gr. in-4°, 283 pp. avec 2 pl.

141. *Description de la faune malacologique des terrains quaternaires des environs de Lyon*, Lyon, 1879, gr. in-8°, XIV-210 pp. avec 1 pl.

142. *Guide du géologue à la nouvelle chapelle de Fourrières*, Lyon, 1879, gr. in-8°.

143. *Observations paléontologiques sur les couches à Ostrea Falsani*. Paris, 1879, gr. in-8°, 1 pl.

144. *Lettre à M. Desor, concernant les Coquilles de la couche du colmatage de l'embouchure du Var*, Nice. 1879, gr. in-8°.

145. *Nouvelles recherches sur les argiles lacustres des terrains quaternaires des environs de Lyon*, Lyon, 1880, gr. in-8°, 37 pp.

145 *bis*. Voir le n° 3.

146. Etudes malacologiques sur les dépôts préhistoriques de la vallée de la Saône, Mâcon, 1882, in-8°, 36 pp. (Extrait des *Annales de l'Acad. de Mâcon.)*

147. *Notice sur la constitution géologique du sous-sol de la ville le Lyon*, Lyon. 1882, gr. in-8°.

148. *Recherches paléontologiques sur les dépôts tertiaires à Milne Edwardsia et Vivipara du pliocène inférieur du département de l'Ain*, Mâcon, 1883, in-8°, 168 pp. 4 pl.

149. *Note sur une faunule malacologique gallo-romaine, trouvée en 1885 dans la nécropole de Trion*, Lyon, 1885, gr. in-8°.

150. *Description des Mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie, recueillis en 1881 et 1886 par M. Ch. Thomas*, Paris, 1889, in-8°, II-65 pp. et atlas in-fol., 5 pl.

151. *Note sur les coquilles terrestres de la faune quaternaire de la Baume d'Hostun (Drôme)*, Lyon, 1890, gr. in-8°, 22 pp.

152. *Monographie des Mollusques tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse*, Lyon, 1893, gr. in-4°, 5 pl.

153. *Description des Mollusques quaternaires nouveaux recueillis aux environs de Crémieu (Isère), par M. le Dr Jacquemet*, Lyon. 1894. gr. in-8°. 20 pp. avec 29 fig.

154. Faunule malacologique des sables quaternaires de l'Etang de Capestang (Hérault), Béziers. 1899, in-8°, 16 pp. (Extrait du *Bull. soc. sc. natur. Béziers.)*

III. — **Ouvrages divers.**

155. *Museum d'histoire naturelle de Lyon.* Guide aux collections de zoologie, géologie et minéralogie, Lyon, 1875, in-18.
156. *Notice sur la vie et les travaux de A.-P. Terver*, Lyon, 1877, gr. in-8° avec portrait.
157. *Sur les ravages causés par le Liparis dispar sur les platanes des promenades publiques de Lyon*, Lyon, 1878, gr. in-8°.
158. *Les malacologistes Lyonnais*, Lyon, 1879, in-8°.
159. *Sur l'emploi de l'eau acidulée dans le lavage des pierres*, Lyon, 1879, in-8.
160. *Notice sur Gaspard Michaud, sa vie et ses œuvres*, Lyon, 1880, gr. in-8°.
161. *Notes sur les pluies de boue dans la région lyonnaise*, Lyon, 1880, gr. in-8°.
162. *Les chemins de fer lyonnais, état actuel de la question*, Lyon, 1880, in-8°, avec 1 carte.
163. *Les sciences naturelles et les naturalistes Lyonnais dans l'histoire.* (Discours de réception à l'Académie de Lyon, Lyon, 1881, gr. in-8°.)
164. *Etienne Mulsant, sa vie et ses œuvres*, Lyon, 1882, gr. in-8° avec portrait.
165. *Note sur une tombe romaine trouvée à Lyon et renfermant le masque d'un enfant*, Lyon, 1882, gr. in-8°, 2 pl.
166. *Correspondance inédite entre le comte d'Agenois, duc d'Aiguillon, le comte de Seignelay et le cardinal de Polignac sur la divisibilité de la matière*, Lyon, 1883, gr. in-8°.
167. *Discours prononcé aux funérailles de M. Jean Reinier*, Lyon, 1886, gr. in-8°.
168. *Discours prononcé aux funérailles de M. Joseph-Hugues Fabisch*, Lyon, 1886, gr. in-8°.
169. *Discours prononcé aux funérailles de M. Emile-Joseph Belot*, Lyon, 1886, gr. in-8°.
170. *Comptes-rendus des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon*, pendant l'année 1886, Lyon, 1887, gr. in-8°.
171. *Discours prononcé aux funérailles de M. Alphonse de Boissieu, membre correspondant de l'Institut*, Lyon, 1887, gr. in-8°.
172. *Catalogue descriptif des Mammifères sauvages et domestiques qui vivent dans le département du Rhône et dans les régions avoisinantes*, Lyon, 1889, gr. in-8°, 80 pp.
173. *La pêche et les poissons des eaux douces*, Paris, 1891, in-12, avec 174 fig. dans le texte.
174. *Minéraux utiles et pierres précieuses, leurs applications aux arts et à l'industrie*, Tours, 1892, in-8° avec fig.
175. *Louis-André-Gaspard Michaud, naturaliste, notice biographique*, Lyon, 1893, gr. in-8° avec portrait.

176. Rapport sur les membres de la section des sciences naturelles : zoologie, botanique, minéralogie, géologie, économie rurale, depuis la fondation de l'Académie de Lyon jusqu'à son deuxième centenaire, Lyon, 1900, gr. in-8°, 42 pp. *(Mémoires de l'Acad. de Lyon*, 1900, pp. 23-72.)

177. *Sur quelques modifications récentes survenues dans la faune zoologique lyonnaise, Hirondelles et Moustiques, Soafe et Hotu, Mouettes,* Lyon, 1901, gr. in-8°, 28 pp.

Biographies d'Arnould Locard.

Il a été publié plusieurs notices biographiques et bibliographiques sur Arnould Locard ; les principales sont les suivantes, classées par ordre CHRONOLOGIQUE :

Anonyme. — Locard, Etienne-Alexandre-Arnould, in *Revue biographique de la Société malacologique de France*, I, 1885, pp. 7-19, 1 portrait.

Vincent (Dr Eugène). — Discours prononcé aux funérailles de M. Arnould Locard, le 31 octobre 1904, Lyon, gr. in-8°, 1904, 19 pp., 1 portrait. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.)*

Joubin (Dr Louis). — Note sur la collection malacologique et sur les travaux scientifiques de M. Arnould Locard, in *Bulletin du Museum d'histoire naturelle de Paris*, 1905, n° 2, pp. 87-88.

Fischer (Dr L.). — Notice sur M. Arnould Locard, in *Journal de Conchyliologie.* (Paraîtra dans le premier numéro de l'année 1905.)

INDEX DES ESPÈCES NOUVELLES

PUBLIÉES PAR

Arnould LOCARD

Dans les pages suivantes, j'ai classé, par lettre alphabétique et avec indication des sources, toutes les espèces décrites comme nouvelles par A. Locard. Je pense ainsi rendre service aux naturalistes en leur évitant des recherches souvent fort longues. Mais, afin de ne pas allonger inutilement ce travail, j'ai procédé de la manière suivante : Le premier nombre, après le nom de l'espèce, renvoie au numéro correspondant de la bibliographie (1) ; le deuxième nombre, précédé d'un p., renvoie à la page du mémoire indiqué ; enfin, le troisième nombre, en italique, est la date de la publication. J'ai supprimé toute indication iconographique, la connaissance du mémoire original où l'espèce a été publiée permettant de combler immédiatement cette lacune.

Malgré tous les soins apportés dans ce travail, j'ai pu omettre quelques espèces : les naturalistes voudront bien me pardonner ces oublis involontaires en raison du nombre considérable de périodiques et de mémoires que j'ai dû dépouiller.

I. — **Espèces terrestres.**

(1) Pp. 202-211 de ce mémoire.

(2) Cette espèce, comme beaucoup d'autres, a été nommée par Locard longtemps avant d'avoir été publiée. L'auteur imprimait alors : « *nov. sp.*, 1892, *in coll.* » dans un mémoire publié en 1894, par exemple. Je n'indique ici que la date de la *publication* du mémoire, la seule qui serait valable, au cas où la priorité d'une espèce serait discutée.

(1) *Helix Chatenieri*, Germain, 1905 = *Helix petrophila*, Locard, 1894 *(Coq. terrestres de France*, p. 221). J'ai dû changer le nom de cette espèce, CHATENIER ayant décrit, en *1888*, un *Helix petrophila* d'un groupe tout différent (Chatenier, *Catal. Moll. Drôme*, 1888, p. 15).

(2) Cette espèce, du groupe de l'*Helix cespitum* Drap., se rapproche surtout de l'*Helix glebula* Locard. On l'en distinguera : par ses tours moins hauts, plus étagés, plus convexes ; par ses sutures plus accusées ; par son dernier tour plus aplati, vaguement subcaréné (la carène est indiquée par une ligne plus claire, qui donne à ce tour une fausse apparence d'angulosité) ; par son ouverture bien plus ovalaire-transverse ; etc. Habite le département de la Haute-Garonne.

(3) Cette espèce est surtout caractérisée : par son galbe bien déprimé, sa spire à croissance bien régulière, composée de 6-7 tours, le dernier légèrement dilaté vers l'ouverture ; par ses sutures assez profondes ; par son ombilic large, très profond, légèrement évasé ; par son ouverture presque circulaire, garnie d'un épais bourrelet blanchâtre et à bords convergents ; enfin, par son test d'un corné blanchâtre, assez brillant, très finement strié.

(4) Cette espèce est synonyme de l'*Helix luteata*, Locard *(Coq. terr.*, 1894, p. 218, *exclure synonym.* Parreyss, *in* Pfeiffer, 1857, *Malak. Blatt.*, IV, p. 87).

II. — **Espèces fluviatiles.**

Peringia Paulinoi, 38, p. 198, *1899*.
Physa Castroi, 38, p. 177, *1899*.
— Paulinoi, 38, p. 171, *1899*.
Pisidium armoricanum, 71, p. 143, *1893*.
— depressum, 71, p. 140, *1893*.
— transversum, 71, p. 140, *1893*.
Planorbis Antiochianus, 5, p. 68, *1883*.
Pseudanodonta Brebissoni, 62, p. 18 et p. 104, *1890*.
— Morini, 71, p. 224, *1893*.
— Rothomagensis, 62, p. 12 et p. 90, *1890*.
— septentrionalis, 62, p. 15 et p. 97, *1890*.
Pseudodon Chantrei, 5, p. 60, *1883*.
Smaragdia producta, 71, p. 132, *1893*.
Sphærium Castroi, 38, p. 205, *1899*.
— pisinum, 71, p. 136, *1893*.
— strangulatum, 71, p. 135, *1893*.
Unio Ægericus, 61, p. 63 et p. 144, *1889*.
— aldemaricus, 61, p. 70 et p. 156, *1889*.
— ampullaceus, 71, p. 174, *1893*.
— antimoquinianus, 61, p. 47, *1889*.
— Antiochianus, 5, p. 55, *1883*.
— Aramonensis, 61, p. 50 et p. 125, *1889*.
— Aturicus, 61, p. 23 et p. 81, *1889*.
— Baicheri,
— Balbignyanus, 61, p. 41 et p. 111, *1889*.
— Berilloni, 47, p. 63 et p. 365, *1882*.
— Brebissoni, 61, p. 46 et p. 117, *1889*.
— Brindosopsis, 61, p. 45 et p. 115, *1889*.
— catinulus, 24, p. 17, *1893*.
— Chantrei, 5, p. 53, *1883*.
— chorellinus, 38, p. 228, *1899*.
— Dubisianopsis, 47, p. 291 et p. 360, *1882*.
— Elbovensis, 24, p. 11, *1893*.
— Euthymei, 61, p. 60 et p. 139, *1889*.
— exauratus, 61, p. 39 et p. 104, *1889*.
— Financei, 61, p. 37 et p. 99, *1889*.
— Galilæi, 5, p. 12, *1883*.
— Giberti, 61, p. 25 et p. 85, *1889*.
— gliscerus, 71, p. 168, *1893*.
Unio Hospitali, 61, p. 46 et p. 118, *1889*
— hydrelus, 61, p. 51 et p. 129, *1889*.
— Juranus, 61, p. 23 et p. 81, *1889*.
— Joubini, nov, sp. in *coll. Museum* (1).
— lacrymiformis, 24, p. 19, *1893*.
— Lancelevei, 24, p. 1, *1893*.
— Levoiturieri, 24, p. 14, *1893*.
— Lorteti, 5, p. 21, *1883* (2).
— manculus, 61, p. 24 et p. 84, *1889*.
— margaritanopsis, 61, p. 17 et p. 76, *1889*.
— materniacus, 61, p. 37 et p. 97, *1889*.
— melantatus, 61, p. 41 et p. 110, *1889*.
— mucidulinus, 61, p. 62 et p. 143, *1889*.
— Nicolloni, 61, p. 35 et p. 94, *1889*.
— nubilus, 61, p. 32 et p. 92, *1889*.
— Œsiacus, 61, p. 58 et p. 135, *1889*.
— orbus, 61, p. 32 et p. 89, *1889*.
— ovuliformus, 38, p. 216, *1899*.
— Paulinoi, 38, p. 242, *1899*.
— Perroudi, 61, p. 58 et p. 136, *1889*.
— Pietri, 5, p. 16, *1883* (2).
— Renei, 47, p. 274 et p. 361, *1882*.
— rectus, 71, p. 207, *1893*.
— rhomboidopsis, 5, p. 45, *1883*.
— Rothomagensis, 71, p. 213, *1893*.
— Royanus, 61, p. 65 et p. 149, *1889*.
— scotinus, 61, p. 42 et p. 112, *1889*.
— siliquiformis, 61, p. 67 et p. 153, *1889*.
— stygnus, 61, p. 42 et p. 113, *1889*.
— subamnicus, 61, p. 31, *1889*.
— Tristani, 5, p. 15, *1883*.
— tumidulus, 61, p. 70 et 155, *1889*.
— Vardonicus, 61, p. 51 et p. 126, *1889*.
— zoasthenus, 61, p. 22 et p. 30, *1889*.
Valvata compressa, 63, p. 38, *1889*.
— gallica, 63, p. 23, *1889*.
— gracilis, 63, p. 36, *1889*.
— micrometrica, 63, p. 56, *1889*.
— Sequanica, p. 49, *1883*.
— Servaini, 63, p. 15, *1889*.

III. — **Espèces marines.**

Aceras elegans, 48, p. 79 et p. 535, *1886*.
— Fischeri, 37, p. 63, *1897*.
Actæon Azoricus, 37, p. 85, *1898*.
Alvania cancellina, 48, p. 240, *1886*.
— Russinoniaca, 48, p. 248 et p. 574, *1886*.

(1) Ces deux espèces *ont été publiées dès 1880*, in Lortet, *C. R. Acad. Sciences Paris*, XCI, p. 502 *(sine descript.)*

Fusus sectus, 37, p. 331, *1897*.
Gibberula Monterosatoi, 37, p. 131, *1897*.
— hettematica, 37, p. 54, *1898*.
— incitabilis, 45, p. 40, *1903*.
— minuscula, 45, p. 36, *1903*.
— protumida, 48, p. 315 et p. 583, *1886*.
— sculpturata, 37, p. 49, *1898*.
— tumidula, 45, p. 35, *1903*.
Hædropleura Forbesi, 70, p. 54, *1892*.
— Hanleyi, 70, p. 54, *1892*.
Helcion, gracile, 70, p. 230, *1892*.
Lacuna abyssorum, 34, p. 163, *1896*.
— Cossmanni, 37, p. 493, *1897*.
— intermedia, 48, p. 290 et p. 581, *1886*.
Latiromitra specialis, 37, p. 321, *1897*.
Lepeta costulata, 37, p. 96, *1898*.
Limopsis transversa, 37, p. 326, *1898*.
Littorina armoricana, 48, p. 285 et p. 580, *1886*.
— Danieli, 48, p. 283 et p. 578, *1886*.
— insularum, 70, p. 190, *1892*.
— sphæroidalis, 48, p. 285 et p. 580, *1886*.
Lucina appendiculata, 37, p. 279, *1898*.
— elata, 70, p. 313, *1892*.
— ignota, 37, p. 276, *1898*.
— mirabilis, 48, p. 465, *1886*.
Mactra Bourguignati, 20, p. 47, *1891*.
— gracilis, 20, p. 4, *1891*.
Mangilia bulbulinula, 37, p. 235, *1897*.
— patula, 70, p. 64, *1892*.
Marginella cernita, 37, p. 120, *1897*.
— crustata, 37, p. 116, *1897*.
— Jousseaumei, 37, p. 111, *1897*.
— Maroccana, 37, p. 114, *1897*.
— parvula, 37, p. 117, *1897*.
Marginella quadripunctata, 37, p. 119, *1897*.
Menestho Dollfusi, 48, p. 238 et p. 572, *1886*.
Mesalia flamifera, 37, p. 396, *1897*.
Mesodesma elongata, 70, p. 270, *1892*.
Meyeria decorata, 37, p. 337, *1897*.
Mitra aquitanica, 83, p. 110, *1890*.
— Bourguignati, 70, p. 48, *1892*.
— congesta, 48, p. 105 et p. 450, *1886*.
— exilis, 83, p. 110, *1890*.
— eximia, 37, p. 152, *1897*.
— gracilis, 83, p. 109, *1890*.
— obtusa, 48, p. 107 et p. 541, *1886*.
— plicatuliformis, 70, p. 49, *1892*.
— Servaini, 83, p. 109, *1890*.
— subpyramidella, 70, p. 48, *1892*.
Mitrolumna granulosa, 48, p. 109 et p. 542, *1886*.
— major, 48, p. 109 et p. 542, *1886*.
Modiola brachyptera, 16, p. 116, *1888*.
Modiola Lamarcki, 16, p. 106, *1888*.
— mytiloides, 16, p. 92, *1888*.
— pterota, 16, p. 95, *1888*.
— strangulata, 48, p. 493 et p. 690, *1886*.
Modiolaria Fischeri, 37, p. 361, *1898*.
Murex Bojadorensis, 37, p. 304, *1897*.
— brandariformis, 48, p. 159 et p. 560, *1886*.
— porrectus, 48, p. 162 et p. 561, *1886*.
— Saharicus, 37, p. 305, *1897*.
— subaciculatus, 48, p. 164, *1886*.
— trispinosus, 48, p. 158 et p. 559, *1886*.
Mya elongata, 48, p. 383 et p. 586, *1886*.
Mytilimeria compressa, 37, p. 211, *1898*.
— Saharica, 37, p. 213, *1898*.
Mytilus glocinus, 18, p. 107, *1889*.
— Marioni, 18, p. 159, *1889*.
— pelecinus, 18, p. 98, *1889*.
— petasunculinus, 48, p. 497 et p. 601, *1886*.
— spathulinus, 18, p. 134, *1889*.
— trigonus, 18, p. 102, *1889*.
Nassa Bourguignati, 58, p. 37, *1887*.
— Bucquoyi, 58, p. 81, *1887*.
— elongatula, 48, p. 139 et p. 551, *1886*.
— entacta, 58, p. 66, *1887*.
— Guernei, 48, p. 140 et p. 562, *1886*.
— interjecta, 48, p. 136 et p. 550, *1886*.
— isomera, 48, p. 135 et p. 549, *1886*.
— Jousseaumei, 48, p. 139 et p. 551, *1886*.
— Mabillei, 58, p. 71, *1886*.
— ovoidea, 48, p. 142, *1886*.
Nassa Poirieri, 58, p. 40, *1887*.
— Rochebrunei, 58, p. 31, *1887*.
— Servaini, 58, p. 29, *1887*.
— valliculata, 48, p. 137 et p. 550, *1886*.
Natica amabilis, 37, p. 482, *1897*.
— brassiculina, 37, p. 480, *1897*.
— bullula, 37, p. 478, *1897*.
— complanata, 48, p. 276 et p. 577, *1886*.
— crassatella, 48, p. 278 et p. 577, *1886*.
— extenta, 37, p. 476, *1897*.
— Neustriaca, 48, p. 276 et p. 576, *1886*.
— olivella, 37, p. 479, *1897*.
— prosisteus, 37, p. 473, *1897*.
Neptunia aquitanica, 37, p. 353, *1897*.
— ecaudis, 37, p. 360, *1897*.
— Nicolloni, 86, p. 34, *1891*
— peregra, 37, p. 371, *1897*.

(1) Non *Patella scutellina*, Lamarck.
(2) Espèce *nommée* dès 1895 (in *Ann. Soc. Agr. Lyon*, III, p. 208).

Tellina Neustriaca, 48, p. 424 et p. 594, *1886*.
Tectarium turbinoides, 37, p. 490, *1897*.
Thesbia Folini, 37, p. 220, *1897*.
Thesbia nudator, 37, p. 218, *1897*.
Tornatina mirabilis, 37, p. 72, *1897*.
— pusillina, 37, p. 75, *1897*.
Triforis obesulus, 48, p. 187 et p. 566, *1886*.
Tritonium curtum, 48, p. 156 et p. 559, *1886*.
— Danieli, 48, p. 156 et p. 554, *1886*.
Trivia Jousseaumei, 48, p. 93 et p. 535, *1886* (1).
— Mollerati, 101, p. 131, *1894*.
Trochocochlea obstricta, 45, p. 52, *1903*.
Trophon Cossmanni, 37, p. 342, *1897*.
— deversus, 37, p. 343, *1897*.
— decoratus, 37, p. 340, *1897*.
Trophonopsis curta, 70, p. 109, *1892*.
Turbonilla pauperata, 37, p. 437, *1897*.
Verticordia carinifera, 37, p. 208, *1898*.
— densicostata, 37, p. 202, *1898*.
— transversa, 37, p. 201, *1898*.
— triangularis, 37, p. 207, *1898*.
Volutella minusculina, 37, p. 127, *1897*.
— parvulina, 37, p. 126, *1897*.
Ziziphinus altus, 45, p. 5, *1903*.
— laqueatus, 37, p. 38, *1898*.
— Milne-Edwardsi, 37, p. 35, *1898*.
— oppansus, 37, p. 40, *1898*.

IV. — **Espèces fossiles**

Acme Michaudi, 140, p. 244. *1878*.
Ancylus Michaudi, 140, p. 235, *1878*.
Aporrhais chiastus, 150, p. 15, *1889*.
— decoratus, 150, p. 14, *1889*.
Bythinia Delphinensis, 148, p. 59, *1883*.
— Neyronensis, 148, p. 18, *1883*.
Calyptræa mammilata, 150, p. 25, *1889*.
Cardita abnormis, 150, p. 46, *1889*.
— amygdaloides, 150, p. 42, *1889*.
— gracilis, 150, p. 48, *1889*.
— gonioidea, 150, p. 45, *1889*.
— irregularis, 150, p. 43, *1889*.
— megala, 150, p. 44, *1889*.
— nova, 150, p. 46, *1889*.
— orthogona, 150, p. 42, *1889*.
— oxyta, 150, p. 47, *1889*.
— triquetra, 150, p. 45, *1889*.
Cassis Corsicanus, 138, p. 58, *1877*.
Cerithium Capestangi, 154, p. 4, *1899*.
— rediviosum, 150, p. 16, *1889*.
— Rollandi, 150, p. 18, *1889*.
— Teldjaticum, 150, p. 17, *1889*.
— Tunetanum, 150, p. 15, *1889*.
Cerithiopsis priscus, 150, p. 19, *1889*.
Clausilia, Falsani, 148, p. 71, *1883*.
Conus Cossoni, 150, p. 2, *1889*.
— paradoxus, 138, p. 73, *1877*.
Cypricardia globulosa, 138, p. 179, *1877*.
Cyprina nucleata, 150, p. 37, *1889*.
Cytherea humata, 150, p. 36, *1889*.
Cytherea promeca, 150, p. 36, *1889*.
Fissurella Chantrei, 140, p. 81, *1878*.
— Michaudi, 140, p. 80, *1878*.
Fusus Casabiandæ, 138, p. 42, *1877*.
Helix ararica, 146, p. 20, *1882*.
— Chaignoni, 148, p. 105, *1883*.
— comelifera, 153, p. 11, *1894*.
— Depereti, 151, p. 9, *1890*.
— Ducrosti, 148, p. 104, *1883*.
— elisula, 153, p. 7, *1894*.
— Falsani, 148, p. 27, *1883*.
— hispidellina, 153, p. 14, *1894*.
— Magnini, 148, p. 29, *1883*.
— Mermieri, 151, p. 12, *1890*.
— obstrulenta, 153, p. 9, *1894*.
— praviata, 153, p. 13, *1894*.
— Sermenazensis, 148, p. 31, *1883*.
— strigellina, 153, p. 5, *1894*.
— subsarinica, 153, p. 5, *1894*.
— Tersannensis, 140, p. *1878*.
Hyalinia stramicensis, 153, p. 3. *1894*.
Jouannetia Tournoueri, 138, p. 202, *1877*.
Lima Dumortieri, 140, p. 122, *1878*.
Limnæa Gerlandiana, 141, p. 106, *1879*.
Lithodormus attenuatus (2), 138, p. 158, *1877*.
— latus, 138, p. 159, *1877*.
— magnus (3), 138, p. 157, *1877*.
— minimus, 138, p. 160, *1877*.
Lucina discoidea, 150, p. 50, *1889*.

(1) Trivia europea L. ! Voyez *Locard*.

(2) Sous le nom de *Lithodomus lithophagus*, var. *attenuatus* (Locard, *Tert. Corse*, 1877, p. 158, pl. III, fig. 3-5).

(3) Sous le nom de *Lithodomus lithophagus* var, *magnus (loc. cit.*, 1877. p .157. pl. III, fig. 1-2).

V. — **Espèces fossiles diverses.**

POISSONS

CRUSTACÉS

BRYOZOAIRES

POLYPIERS

(1) Sous le nom de *Planorbis rotundatus* var. *Rhodanicus* (Locard, *Faune quaternaire Lyon*, 1879, p. 97).

(2) Sous le nom de *Succinea putris* var. *Falsani (loc. cit.*, 1879, p. 5, pl. I, fig. 3-5).

(3) Sous le nom de *Succinea oblonga* var. *Ragnebertensis (loc. cit.*, 1879, p. 9, pl. I, fig. 8-10).

(4) Sous le nom de *Valvata Vanciana*, Tourn., var. *Neyronensis* (Locard, *Etudes paléontologiques dépôts tertiaires Ain*, 1883, p. 22).

TABLE DES MATIÈRES

SUR LA POLARITÉ DE LA TIGE

PAR

E. COUVREUR

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, le 13 Novembre 1905

I. *Condition de reprise des boutures.* — Beaucoup de plantes se reproduisent par boutures avec la plus grande facilité, mais on sait qu'en général, au moins, la condition pour que la bouture reprenne, c'est qu'elle soit plantée par la base et non par le sommet, ainsi que l'a montré Vœchting (1).

II. *Expérience de Kny.* — Cependant, Kny (2), en se plaçant dans des conditions un peu particulières — en enterrant la pointe d'une branche courbée et la laissant pendant un an en relation avec la tige mère — a pu faire pousser du Lierre et de la Vigne vierge en sens inverse du sens normal. Il a fait remarquer d'ailleurs que ces plantes renversées se distinguent par le faible développement des pousses latérales et par la mortification du haut (ancien bas) de la tige sur une longueur de plusieurs centimètres.

III. *Expériences personnelles.* — Nous avons pu réussir ce renversement de la pousse dans des conditions semble-t-il meillures, sur la ronce, en profitant de son fréquent enracinement par la pointe.

Les ronces poussent de très longues tiges qui, relativement flexibles, se courbent sous leur propre poids ; dans ces conditions, le bourgeon terminal ne tarde pas à venir en contact avec le sol. Si ce dernier, comme c'est le cas des fossés qui bordent les haies, est suffisamment humide, on voit bientôt se développer toute une couronne de racines adventives autour du bourgeon. Normalement, au bout d'un certain temps, le bourgeon terminal, bien qu'il semble extrêmement atrophié (il est, en outre,

(1) Voir Costantin : *les Plantes et le milieu cosmique.*
(2) *Ibidem.*

tout à fait décoloré et dépourvu de chlorophylle), se redresse, repousse en une nouvelle tige verticale, et on n'a, en somme, qu'un marcottage naturel servant à la multiplication du végétal. Nous avons voulu savoir ce qui adviendrait si on séparait la partie ainsi enracinée de la tige-mère, et nous avons réalisé l'expérience en deux saisons, à l'automne et au printemps.

Automne. — Dans l'automne de 1904, nous avons séparé de la tige-mère un certain nombre de rameaux de ronces enracinés par leur bourgeon terminal (1). Ces rameaux, en hiver, ont perdu leurs feuilles. Au printemps de 1905, les bourgeons axillaires se sont développés, mais, chose curieuse, ce développement s'est d'abord produit dans l'ordre où il se serait manifesté si le rameau avait encore été en relation avec la tige-mère, c'est-à-dire que ce furent les bourgeons les plus éloignés de la nouvelle racine du végétal qui se développèrent les premiers ; de sorte que, contrairement à l'ordre ordinaire, les plus grandes feuilles étaient au sommet (ancienne base) et les plus petites à la base (ancien sommet) de la tige. Bien que la sève suivît manifestement un cours inverse de l'ancien cours, la polarité était encore marquée par l'ordre de développement des bourgeons.

En même temps, d'ailleurs, que s'effectuait cette croissance, l'ancien bourgeon terminal se releva et ne tarda pas à pousser énergiquement. De sorte que nous avions un végétal (chose non encore signalée à notre connaissance) qui poussait dans deux directions différentes en sens inverse à partir du point enraciné. Il serait curieux de constater, sur des stolons de fraisier, par exemple, qui se prêteraient très bien à l'expérience, si ce double courant de sève n'est pas un phénomène normal dans les plantes à marcottage naturel, l'orientation devenant, seulement au bout d'un certain temps, prépondérante et même exclusive du côté du bourgeon terminal par suite de son accroissement considérable.

Quoi qu'il en soit, nous avons détruit la pousse qui se faisait dans le sens normal jusqu'à sa disparition définitive, ce qui

(1) Cet enracinement était de fraîche date : les racines adventives commençaient seulement à pousser.

a nécessité plusieurs destructions successives ; et, en fin de compte, nous avons obtenu une ronce à ramifications latérales où le courant de sève était renversé. La partie de la tige au-dessus du dernier nœud (ancien premier) a été frappée de mortification : les ramifications latérales n'ont pas atteint un très grand développement, en partie sans doute, à cause de la poussée obstinée du bourgeon terminal ainsi que nous l'établirons tout à l'heure. Bref, nous avons pu faire sur ces ronces d'automne mises en expérience les mêmes constatations que Kny sur ses Lierres et Vignes vierges, avec la seule différence que nous avons séparé la branche de la plante mère très peu après son enracinement par la pointe, et que le résultat cherché a été obtenu beaucoup plus facilement.

Printemps. — Nous avons refait les mêmes expériences au printemps de 1905. Nous avons pris des branches de ronces enracinées par leur pointe et les avons séparées de la branche mère. Le bourgeon terminal qui ressortit de terre comme dans les expériences précédentes a été détruit beaucoup plus facilement et, ce qui nous conduit à penser que c'était sa pousse obstinée qui avait, au moins en partie, retardé le développement des ramifications latérales dans le cas rapporté ci-dessus, c'est que ces ramifications ont poussé très énergiquement. Nous avons l'intention de trancher définitivement la question en détruisant d'emblée le bourgeon terminal de telle manière qu'il ne puisse repousser. De plus, nous n'avons pas vu trace de la polarité constatée dans les ronces d'automne. Le développement des ramifications latérales s'est fait sur cette tige renversée comme sur une tige normale. Seule la partie de la tige au-dessus du dernier nœud (ancien premier) s'est mortifiée.

Remarquons qu'au premier abord il semble qu'il n'y ait aucune raison pour qu'une bouture ne puisse pousser en sens inverse de son sens ordinaire quand les racines sont prises à son sommet et qu'il y a des feuilles développées sur la bouture. Quelles sont, en effet, les causes de la marche de la sève ? 1° la pression exercée par l'absorption des racines ; 2° la dépression amenée par l'évaporation au niveau des feuilles. Or ces deux causes existent parfaitement dans la bouture renver-

sée pourvue de racines et de feuilles. C'est sans doute, en outre des raisons exposées plus haut, parce que nos ronces d'automne n'étaient soumises qu'à une de ces causes au printemps suivant (à savoir la poussée venant des racines) que leur développement a été bien moins rapide et moins complet que celui des ronces de printemps. Nous avons l'intention d'achever d'élucider la question en recommençant les expériences aux deux saisons et en nous débarrassant de la question subsidiaire de la poussée possible du bourgeon terminal par sa destruction immédiate.

Conclusions. — Quoiqu'il en soit, nous pouvons d'ores et déjà avancer : 1° On obtient très facilement avec la ronce, en profitant de son enracinement naturel par la pointe, des boutures se développent en sens inverse du sens ordinaire ; 2° il semble que le résultat soit meilleur et que la bouture renversée pousse mieux quand on la sépare de la tige mère au printemps qu'en automne.

Nous rechercherons sous peu l'influence que jouent la repoussée du bourgeon terminal d'une part, la présence de feuilles d'autre part, en supprimant radicalement ce bourgeon ou ces feuilles dans les boutures d'automne et de printemps.

(Laboratoire de Physiologie générale et comparée de Lyon.)

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

SUR

plus de deux cents

MANUSCRITS INÉDITS

OU PEU CONNUS

concernant pour la plupart

L'HISTOIRE NATURELLE DE LA RÉGION LYONNAISE

PAR

Claudius ROUX

Docteur ès sciences,
Président de la Société botanique de Lyon,
Membre et Lauréat de plusieurs Sociétés savantes
de la France et de l'Etranger.

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon à la Séance du 13 novembre 1905.

Les auteurs de travaux sur l'Histoire naturelle régionale omettent presque toujours de consulter et de consigner les manuscrits antérieurs restés inédits, soit parce qu'ils les jugent négligeables, soit plutôt parce qu'ils les ignorent. Et cependant, ces travaux manuscrits renferment de bonnes et curieuses observations de détail, et, parfois même, des idées générales extrêmement intéressantes.

Nous nous proposons précisément, dans cette courte notice, de signaler aux naturalistes les principaux mémoires *inédits* concernant l'Histoire naturelle (zoologie, botanique, géologie, minéralogie, paléontologie, mines, eaux minérales, sylviculture, agriculture, etc.) de la *région lyonnaise*, afin de faciliter et de rendre plus complètes les recherches bibliographiques qu'ils auraient à entreprendre sur cette région. En même temps, nous exhumerons d'un oubli injustifié des mémoires qui, pour n'avoir pas eu les honneurs de la presse, sont cependant parfois

plus précieux et plus utiles que beaucoup de ceux qui ont été publiés ; et nous rendrons ainsi un juste hommage au talent, à la science et au jugement de ces auteurs modestes dont on semble aujourd'hui n'avoir pas conservé le souvenir, même au sein des Sociétés savantes qu'ils ont autrefois illustrées de leurs noms et de leurs œuvres !

Voici, tout d'abord, l'indication des principales sources consultées ou à consulter, à propos de la présente notice :

A. — JACQUES PERNETTI : *Les Lyonnais dignes de mémoire.*

B. — ANT.-FR. DELANDINE : *Manuscrits de la Bibliothèque de Lyon*, 2 vol. in-8°, Lyon, 1812. Les manuscrits scientifiques sont énumérés dans le t. II.

C. — Anonyme ? : *Etat de la Bibliothèque de la Société d'Agriculture de Lyon, au 1er janvier 1823. Catalogue des Manuscrits*, 1 broch. in-8°, 75 p., Lyon, Barret.

D. — J.-B. DUMAS : *Rapport sur les Manuscrits appartenant à l'Académie de Lyon.* Ce rapport, qui forme lui-même le recueil n° 305 des manuscrits de l'Académie, n'est qu'un catalogue sommaire renvoyant, pour chaque manuscrit, à l'ouvrage ci-dessus de Delandine.

E. — BREGHOT DU LUT et PÉRICAUD AINÉ : *Catalogue des Lyonnais dignes de mémoire*, 1 vol. in-8°, 1839.

F. — J.-B. DUMAS, secrétaire perpétuel de l'Académie de Lyon : *Histoire de l'Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon*, 2 vol. in-8°, 1839.

G. — *Catalogue des Manuscrits de la Bibliothèque nationale.* Plusieurs vol. in-8°, Paris, Plon.

H. — *Catalogue des Manuscrits des Bibliothèques publiques de France.* Série de vol. in-8°, Paris, Plon. Le t. XXXI contient (pages 1 à 144) les manuscrits de la Bibliothèque du Palais des Arts de Lyon ; trois autres volumes contiennent les manuscrits de la grande Bibliothèque de la Ville de Lyon.

I. — *Le deuxième Centenaire de l'Académie de Lyon (1700-1900)*, 1 vol. in-8°, Lyon, A. Rey, 1900.

J. — *Travaux historiques divers sur les naturalistes lyonnais*, par le Dr J. SAINT-LAGER, les Professeurs R. GÉRARD,

et Dr Ant. Magnin, le Dr Bonnet, le Dr H. Mollière, Arnould Locard, Albert Falsan, etc., etc.

D'autre part, nous avons, avec le concours dévoué de MM. les Présidents, Secrétaires et Bibliothécaires des Sociétés savantes, parmi lesquels nous citerons particulièrement M. Eugène Prothière, l'aimable Président de la Société des Sciences naturelles de Tarare, et M. Th. Rochigneux, l'érudit bibliothécaire de la Diana de Montbrison, compulsé les principales bibliothèques de Lyon et de la région lyonnaise (Saint-Etienne, Montbrison, Tarare, Roanne, Villefranche, etc.).

Néanmoins, l'énumération que nous donnons ci-après est certainement très incomplète. Beaucoup de manuscrits ont été détruits ou se sont égarés ; d'autres sont disséminés dans des bibliothèques particulières. Enfin, nous signalerons cependant comme inédits quelques manuscrits qui ont été partiellement publiés (par exemple, dans les *Archives historiques et statistiques du Rhône*, etc.), ou bien qui ont fait seulement l'objet de compte-rendus résumés dans les Mémoires, Annales ou Bulletins de diverses Sociétés savantes.

Nos recherches nous ont permis de découvrir dans les bibliothèques de Saint-Etienne, Montbrison, Tarare, etc. un certain nombre de manuscrits inédits, dus à Alléon-Dulac, Antoine Granjon, Joseph Giraud, Jules Perret, et dont l'étendue et l'intérêt nous font considérer comme très regrettable l'oubli dans lequel ils sont restés jusqu'ici. A ces manuscrits importants, qui méritent une analyse détaillée, nous réserverons des notices spéciales que nous publierons prochainement.

Inventaire chronologique des principaux Manuscrits inédits concernant l'Histoire naturelle de la Région lyonnaise

I. Manuscrits des XVIIe et XVIIIe siècles.

1650 ? R.-P. Barrelier. — Le Père Barrelier a laissé « un manuscrit qui, après avoir appartenu à Ant. de Jussieu, est devenu la propriété du Muséum de Paris. C'est un

petit volume de 15 centimètres de hauteur, sur 10,5 de largeur, relié en vélin et portant encore sur ses plats les traces de l'incendie qui détruisit une partie des collections et des manuscrits du P. Barrelier ; il contient la liste des plantes récoltées par ce botaniste dans ses nombreuses herborisations en divers lieux de la France (et notamment au Mont Pilat, vers 1646-1650) ; c'est dans ce manuscrit, curieux à bien des titres, que Guettard a puisé toutes les indications relatives à la végétation des environs de Malesherbes ; je ne crois pas, ajoute le Dr Bonnet, à qui nous empruntons ces lignes (1), qu'il ait été fait au travail du savant dominicain d'autre emprunt que celui que je viens de rappeler ». Le Dr Bonnet a d'ailleurs publié *(loc. cit.)* l'*Index plantarum quœ in monte Pilati ejus vicinia vegetant (auctore Jacobo Barrelier).*

1694. LAMBERT D'HERBIGNY : *Mémoire sur le Gouvernement de Lyon* (manuscrit de la grande Bibliothèque de Lyon, n° 903).

S. D. Anonyme ? : *Traité de Botanique* (en latin), mss. in-8°, de 78 feuillets, du XVIIe siècle (Bibliothèque de Saint-Bonnet-le-Château).

1700. LAMBERT D'HERBIGNY : *Mémoire sur les trois provinces de la généralité de Lion, présenté à la Cour en 1700*, manuscrit petit in-folio de 282 feuillets (Bibl. de Saint-Bonnet-le-Château ?).

1700. JEAN-BAPTISTE GOIFFON, né à Cerdon-en-Bugey, en 1658, mort en 1730, docteur en médecine de Montpellier, chirurgien *aggrégé* au collège des médecins et échevin de Lyon, a laissé, entre autres, un manuscrit intitulé *Descriptio montis Pilati*, 1700. Ce manuscrit, dont le Dr Bonnet possède une copie qu'il a communiquée au Dr Ant. Magnin, qui pensait la publier, est peut-être le même (?) que celui indiqué par Haller (2) sous le

(1) Dr Bonnet, *Documents pour servir à l'histoire de la Botanique dans la région lyonnaise, in Annales de la Soc. botan. de Lyon*, t. XV, 1887.

(2) Haller. *Bibliotheca botanica*, t. II, p. 615, 1771-72.

titre : *Catalogue des plantes du Lyonnais et des provinces voisines.*

1704. Louis de Puget (1629-1709) : *Recherches sur l'aiguillon des guêpes*, mémoire communiqué à l'Académie de Lyon et relaté dans les lettres de Brossette à Boileau-Despréaux.

1715-1731. Jean-Jérome Pestalozzi (1674-1742), médecin, membre de l'Académie de Lyon en 1715 : *Les odeurs et le sens de l'odorat. — Des pierres précieuses. — Des marbres. — Des cailloux cristallisés en dedans. — Dissertation sur la pierre nommée Vertre-Cristallino. — Architecture animale et physiologique du corps humain. — Sur l'étude de la Botanique.*

1718. Antoine de Jussieu : *Discours sur les progrès de la Botanique*, in-4°. 1718, et notes manuscrites diverses.

1745 ? Claude-Joseph Olivier, né à Ambérieu en 1706, mort en 1780, médecin du Roi, membre de l'Académie de Lyon en 1742 : *Description d'une fontaine minérale dans le Bugey, près d'Ambérieu* (Mss du Palais des Arts).

1750 ? Antoine Lacroix (l'abbé), 1708-1781, membre de l'Académie de Lyon en 1737 : *Observations sur les Tremblements de terre. — Observations sur le Vésuve et les volcans.*

1750 ? Jean-Baptiste Greppo (l'abbé), 1712-1767, membre de l'Académie de Lyon en 1749 : *Théorie de la Terre relativement aux effets du déluge.*

1750 ? Charles-Joseph de Ruolz (1708-1756), membre de l'Académie de Lyon en 1742, conseiller à la Cour des Monnaies : *De la méthode de M. de Réaumont sur l'art de faire éclore et d'élever les oiseaux domestiques. — Des moyens à employer contre la mortalité des bêtes à cornes. — Mémoire sur la saison la plus propre à la taille de la vigne.*

1751. Morand fils : *Description de la grotte de la Balme* (Mss du Pal. des Arts, recueil n° 217).

1754. Alléon-Dulac : *Histoire naturelle des Grenouilles* (Mss du Pal. des Arts, recueil n° 222, f° 97).

1755 ? Etienne-François Kair de Blumenstein, né en 1716, mort

en 17..., membre de l'Académie de Lyon en 1751 (1) : *Mémoires sur l'exploitation des mines de la concession accordée aux sieurs Blumenstein. — Des parties intégrantes et constitutives des métaux. — Des semi-métaux et des minéraux qui les enveloppent. — Mémoire sur les divers minéraux dans lesquels les métaux se trouvent. — Extrait sur la minéralisation des métaux.*

1759. X... : *Mémoire sur l'éboulement du mont de Ballon, en Bugey, près Châtillon-de-Michaille* (Mss du Pal. des Arts, recueil n° 220, f° 79).

1760. ALEXIS NOYEL DE BELLEROCHE (né à Villefranche en 1703, mort à Lyon en 1775), membre de l'Académie de Lyon en 1745, grand bailli d'épée du Beaujolais, lieutenant criminel, secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture de Lyon : *Observations sur l'histoire naturelle du Lyonnais, Forez et Beaujolais* (Mss du Pal. des Arts, recueil n° 144, f° 86). — *De la Multiplication des végétaux. — Considérations sur les principales causes qui diminuent la fertilité des terres. — De la conservation des graines.*

1760 ? TOLOMAS (le R.-P. CHARLES-PIERRE-XAVIER), 1705-1762, membre de l'Académie de Lyon en 1740 : *Mémoire sur les pétrifications.*

1760 ? Le R.-P. DUMAS (1696-1776), membre de l'Académie de Lyon en 1754 : *Mémoire sur la force centrale.*

1760 ? JACQUES-ANNIBAL CLARET DE LA TOURRETTE DE FLEURIEU (1692-1772), conseiller à la Cour des Monnaies, membre de l'Académie de Lyon en 1716 : *Dissertation sur la lithologie.*

1760. MARC-ANTOINE LOUIS CLARET DE FLEURIEU DE LA TOURRETTE (né à Lyon en 1729, mort à Lyon en 1793). Fils de Jacques-Annibal. Conseiller à la Cour des Monnaies, élu membre de l'Académie de Lyon en 1754 ; il composa un riche herbier, ainsi que des collections d'insectes, minéraux, etc., du Lyonnais, du Dauphiné et

(1) Fils de François-Antoine Kaïr de Blumenstein, né à Strasbourg en 1678, mort à Lyon, en 1739, gentilhomme allemand, concessionnaire des mines du Lyonnais, Forez et Dauphiné.

de l'Auvergne ; il cultiva, soit dans son jardin de l'Antiquaille, à Lyon, soit dans sa propriété d'Eveux, près de l'Arbresle, plus de 3.000 espèces de plantes rares, et une foule d'arbres et d'arbustes exotiques ; il voyagea en Italie et en Sicile, herborisa à la Grande-Chartreuse avec son ami Jean-Jacques Rousseau, et entretint des relations suivies avec Linné, Haller, Adanson, de Jussieu, etc. En outre, il installa à Lyon, de concert avec l'abbé Rozier, dans le logis de l'Abondance, à la Guillotière, où Bourgeleat venait d'ouvrir la première école vétérinaire de France, un jardin botanique de trois bicherées contenant plus de 2.000 plantes. On a de lui, entre autres manuscrits inédits cités ci-après : *Production végétale extraordinaire, précédée de quelques réflexions sur les monstres végétaux*, avec 3 planches, 1760 (Mss Pal. des Arts, recueil n° 220).

1762. BRISSON : *Mémoire sur la plante appelée en Beaujolais « Tartari », et dont le nom français est « Péediculaire » ou « Crête-de-Coq »*, 4 p. in-folio (Mss Pal. des Arts).

1763 ? CLARET DE LA TOURETTE : *Recherches et observations sur des os fossiles trouvés en Dauphiné, près de Saint-Valier, en 1762. — Lettre à M. Bertrand sur les Bélemnites. — Abrégé de l'histoire des Gallinsectes de M. de Réaumur, avec des recherches sur l'hermès, le Coccus polonicus et la cochenille. — Observations sur les bézoards de quelques animaux.*

1763. CLARET DE LA TOURETTE : *Analyse d'une terre argileuse des environs de Roanne, en Forez*, 4 p. in-fol. (Mss Pal. des Arts).

1763. ANTOINE-NICOLAS GAVINET (1724-1795) (1), pharmacien à Lyon, membre de l'Académie de Lyon en 1762 : *Mémoire lu à l'Académie le 13 décembre 1763, sur les eaux minérales de Moingt, près Montbrison* (Mss Pal. des Arts, recueil n° 120, f° 226). — *Analyse du charbon minéral.*

(1) Son père, Jean-Marie Gavinet, 1700 ?-1756, maître apothicaire, est également l'auteur de mémoires inédits lus à l'Académie de Lyon.

1763. Dr RICHARD DE LA PRADE : *Eaux minéarles de Sail-le-Château-Morand, de Saint-Alban et de Saint-Galmier* (Mss accompagnant le précédent).

1764. GUIRAUDET : *Description de la situation et de la qualité du terrain de la paroisse de Saint-Julien-sur-Bibost, en Lyonnais, et de ses environs*, 3 p. in-f° (Mss Pal. des Arts).

1764. X... : *Sur les défauts de la culture employée dans la plaine du Forez*, 32 p. in-4° (Mss Pal. des Arts).

1765 ? LAURENT JOANNON DE SAINT-LAURENT (né à Lyon en 1714, mort en 1783), habile physicien : *Lettres et notes diverses sur l'Histoire naturelle, notamment sur les objets d'Histoire naturelle envoyés à l'Académie de Lyon, sur plusieurs polypes d'eau douce*, avec dessins (Mss Pal. des Arts, *in* recueils nos 215 et 216).

1766. NICOLAS-FRANÇOIS DE VILLE (1), né à Mont-Dauphin en 1712, mort à Villeurbanne en 1770, membre de l'Académie de Lyon en 1739, ingénieur en chef, construisit la digue de la Tête-d'Or de 1758 à 1760, et laissa les manuscrits suivants : *Des mines de charbon de terre. — Mémoire sur la maladie des bestiaux appelée charbon, observée en Forez.*

1766. BRISSON : *Mémoire sur l'amélioration d'une mauvaise prairie près du Mont-Pila*, 8 p. in-fol. (Mss Soc. d'Agricult.).

1766. JARS : *Deux mémoires sur la circulation de l'air dans les mines*, avec 1 fig. (Mss Pal. des Arts, recueil n° 213, f° 96).

1768. BRISSON : *Etat des Vignes de la paroisse de Millery, Grigny et des environs de Lyon*, 20 p. in-8° (Mss Soc. d'Agricult.).

1772. ANTOINE-FRANÇOIS BRISSON (né à Paris en 1728, mort vers 1790), avocat, inspecteur du commerce et des manufactures de la généralité de Lyon, élu en 1771 membre de l'Académie de Lyon où il fit un grand nombre de lectures dont la dernière est de 1787 ; a laissé, outre

(1) Son père, André-Nicolas de Ville, avait déblayé les rochers de la Saône à l'Ile-Barbe, et construisit la route de la montagne de Tarare.

les manuscrits indiqués ci-devant : *Mémoire sur l'alun de Saint-Etienne. — Résultat de quelques expériences faites sur un lichen des montagnes du Beaujolais. — Remarques sur divers objets d'Histoire naturelle dans le territoire d'Avignon et du Comtat Venaissin.*

1774. — CLARET DE LA TOURETTE. Divers manuscrits : *Projet proposé à l'Académie pour une histoire naturelle des provinces du Lyonnais, Forez et Beaujolais. — Notice sur la végétation en Lyonnais en 1772-74* (Mss Pal. des Arts, recueil n° 120, f° 207).

1775 ? GABRIEL JARS CADET (1), né à Lyon en 1729, mort à Ecully en 1808, correspondant de l'Institut, élu membre de l'Académie de Lyon en 1775, ingénieur et inspecteur général des mines ; il visita la Suède et la Norvège, exploita les mines de Sain-Bel et laissa de nombreux manuscrits, notamment les suivants (Mss Pal. des Arts, recueil n° 120, f° 41 et suiv.) : *Mémoire sur les filons ou veines minérales. — De la circulation de l'air dans les mines, et des moyens qu'il faut employer pour l'y maintenir. — Notices historiques des mines du Lyonnais, Forez et Beaujolais, avec l'indication des lieux où elles se trouvent. — Manière de préparer le charbon minéral appelé houille. — Mémoire sur l'exploitation des mines de Rive-de-Gier. — Méthode avantageuse de griller les mines de cuivre. — Mémoire sur la minéralogie. — Essai de métallurgie, etc.*

1775 ? LE CAMUS, directeur des opérations du cadastre à Orléans, membre de l'Académie de Lyon en 1775 : *Origine des gouttes d'eau renfermées dans les cristaux de roche et autres corps. — Dissertation sur ce qu'on doit appeler sable, cailloux, silex et gravier. — Origine et formation des basaltes. — Dissertation sur l'origine de la houille ou charbon de terre.*

(1) D'après Breghot du Lut et Péricaud, un autre Gabriel Jars, sans doute son frère (?) quoique portant le même prénom, fut également minéralogiste, membre de l'Académie de Lyon, et membre de l'Académie des sciences de Paris, et vécut de 1732 à 1769. Quelques manuscrits de Jars et de Blumenstein ont été insérés par Gobet dans ses « *Anciens minéralogistes* ».

1778. Abbé de Marssonat (ou Rougeat-Marsonnat), curé de Tassin : *Des eaux de Charbonnière*, 8 p. in-8° (Mss Soc. d'Agricult.).

1779. Desisnard : *Sur une plante naturelle aux environs de Trévoux, dont la graine paraît propre à faire de l'huile*, 8 p. in-8° (Mss Soc. d'Agricult.).

1780 ? Jars : *Mémoire sur les Mines du Lyonnais et du Forez*, in-f° (Mss Biblioth. Ville de Lyon).

1786 Jean-Louis Alléon-Dulac (né à Saint-Etienne en Forez en 1723, mort dans la même ville vers 1790), avocat au Parlement de Lyon, membre de l'Académie de Lyon, puis directeur des postes, receveur de la *lotterie* et entreposeur des tabacs à Saint-Etienne. La Bibliothèque nationale possède de lui trois volumineux manuscrits inédits, reliés en un volume de 30 centimètres sur 20 (sous le n° 11.857 des manuscrits français), et intitulés :

1° *Observations topographiques, physiques et critiques sur le climat, les maladies, la population, les arts et le commerce de la ville de Saint-Etienne en Forez*, par un patriophile, Alléon-Dulac, ancien avocat en Parlement, 1786, 172 pages.

2° *Nouveaux Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des provinces du Lyonnois, Forez et Beaujolois*, 210 pages.

3° *Observations sur le charbon minéral ; essai sur l'histoire naturelle des mines de charbon de Rive-de-Gier et de Saint-Etienne ; topographie des mines de charbon du Lyonnais et du Forez depuis le Rhône jusqu'à la Loire*, 189 pages.

Ce sont ces deux derniers manuscrits qui furent copiés, vers 1840, sur l'original de la Bibliothèque nationale, pour Auguste Bernard, le célèbre historien forézien ; cette copie (comprenant 258 pages reliées en un volume petit in-folio) passa ensuite à M. Gras, archiviste de Montbrison, neveu par alliance d'Auguste Bernard, puis ensuite à la Bibliothèque de la Ville de Saint-Etienne, où elle se trouve encore et où nous avons pu

l'examiner. Nous consacrerons à ces deux importants manuscrits d'Alléon-Dulac une notice spéciale.

1788. PHILIBERT COLLET : *Histoire physique de la Bresse*, 1788 (Mss à Bourg).

1791. FRANÇOIS-LOUIS DELAMARTINE, membre de l'Académie de Dijon, oncle du poète : *Lettres sur l'orictologie et l'hidrologie du Mâconnais*, 108 p. (Mss de la Bibl. de Mâcon).

1793. BLANCHET (1) et JARS : *Mémoire sur la situation des mines de Sain-Bel et de Chessy*, 4 p. in-fol., an II (Mss de la Bibl. de Lyon).

1798. JARS : *Notice historique des mines de cuivre de Sain-Bel et de Chessy, et des mines de charbon de Sainte-Foy-l'Argentière dans le département du Rhône*, 14 p. in-fol., an VI (Mss Soc. d'Agricult.).

1799. BARGES : *Sur les progrès de l'Agriculture dans les environs de Neuville-l'Archevêque*, in-4°, an VII (Mss Soc. d'Agricult.).

1799. SIONEST et MOUTON-FONTENILLE : *Observations sur le mont Pila*, 20 p. in-8°, an VII (Mss Soc. d'Agricult.).

S. D. VALMONT DE BOMARE : *Dictionnaire d'Histoire naturelle.* Ecrit à la fin du XVIIIe siècle. 1 vol. in-8° de 312+19 p. (Bibliothèque des Pères Maristes, à Ste-Foy-les-Lyon).

S. D. PAYRAULT-MAYNAND : *Histoire naturelle.* XVIIIe siècle, in-8° de 609 p. (Bibliothèque des Pères Maristes à Sainte-Foy-lès-Lyon).

S. D. X... : *Notes d'Histoire naturelle.* XVIIIe siècle, in-8° (Bibliothèque des Pères Maristes, à Sainte-Foy-lès-Lyon).

S. D. MOISSONNIER : Lettre de M. Moissonnier, conseiller du Roy au bailliage du Chaufour, exercé à Saint-Bonnet-le-Château, à M. l'abbé Peyrrichon, prévôt de Saint-Salvadour en Limosin : *Changements qui arrivent aux environs de Saint-Bonnet sur la surface de son territoire*, 5 p. (Mss de la Bibliothèque de la Diana, à Montbrison).

(1) Ce sont les frères Dominique et Jean Blanchet qui retrouvèrent les vieilles mines de Chasselay et de Brussieu, et qui créèrent, avec Pernon et les fils Jars, les usines de Chessy.

II. Manuscrits du XIXe Siècle.

1802. Lavalette : *Assolement du canton de Virieu (Isère)*, avec des observations de M. Chancey, 8 p. in-4°, an X (Mss Soc. d'Agricult.).

1802. Chancey : *Amélioration de l'agriculture au Mont d'Or et dans le canton d'Anse*, 8 p., in-fol., an X (Mss Soc. d'Agricult.).

1803 ? Justinien-François-Paul Rieussec (1776-18...), président de Chambre à la Cour de Lyon : *Tableau de l'agriculture lyonnaise avant l'an X*, et *Mémoire sur les avantages de la pépinière départementale de naturalisation.*

1803. Dr Gilibert : *Essai sur les progrès de l'histoire naturelle dans le département du Rhône*, an XI (Mss Pal. Arts, recueil n° 218).

1803. Sionest aîné ou Sionnest (Claude) (1749-1820), savant naturaliste, membre de la Société d'Agriculture de Lyon : *Notice sur les coquillages et les insectes du Lyonnais, pour la statistique du département du Rhône*, 12 p., in-fol., 1803 (Man. Soc. d'Agricult.).

1804. Stanislas Gilibert : *Notice sur les fouilles du jardin des Capucins*, 8 p. in-8°, an XII (Mss Soc. d'Agricult.) (1).

1804. Valoux : *Sur la meilleure culture de la vigne dans le département du Rhône*, 10 p. in-fol., an XII (Mss Soc. d'Agricult.).

1804. Paul de Monspey : *Rapport sur la statistique des prairies dans l'arrondissement de Villefranche*, 14 p. in-fol. (Mss Soc. d'Agricult.).

1804. De la Verrière, ingénieur des mines : *Mémoire pour servir à la statistique du département du Rhône*, 24 p., in-fol., 1804 (Mss Soc. d'Agricult.).

(1) Stanislas Gilibert est le fils du Dr Jean-Emmanuel Gilibert. Après la mort des Gilibert père et fils, on vendit, avec de vieux papiers, leurs herbiers et des *manuscrits* dus soit à eux-mêmes, soit à Goiffon, et qui eussent été sans doute, dit Locard (*Le Deuxième Centenaire de l'Académie de Lyon*, p. 61), fort intéressants à consulter pour l'histoire de la botanique lyonnaise !

1804. Concours ouvert par l'Académie de Lyon sur la question suivante : *Quelle est la meilleure manière de cultiver la vigne dans le département du Rhône?* Ce concours (an XII) a provoqué les mémoires manuscrits suivants :

1° Mémoire, par Guichon, 37 p. in-4° ;

2° Mémoire, par Benoît, propriétaire à Sain-Bel, 8 p. in-4° ;

3° Mémoire, par Fontaine Bonnerive. 10 p. in-fol. ;

4° Mémoire, par Madiot, 14 p. in-fol. ;

5° *Rapport* de la Commission du concours, 16 p. in-fol.

1804. JEAN-EMMANUEL GILIBERT (1761-1814), médecin et naturaliste, professeur au Jardin des Plantes, élu en 1784 membre de l'Académie de Lyon, à laquelle il offrit un herbier des environs de Lyon, membre de nombreuses Sociétés savantes, herborisa et professa la botanique à Grodno, en Pologne, puis professeur au Collège de Médecine et médecin de l'Hôtel-Dieu de Lyon, maire de Lyon, fondateur du premier jardin botanique de La Déserte ; a laissé, entre autres manuscrits : *Notice historique et critique sur la vie et les écrits de J.-B. Goiffon, médecin de Lyon et auteur de la première flore lyonnaise*, 9 p. in-4°, an XII (Mss Soc. d'Agricult.).

1804. Dr RICHARD DE LAPRADE : *Notice sur la topographie médicale de Montbrison et de la plaine du Forez, présentée à la Société médicale de Montpellier*, en prairial, an XII. Cette notice donne des renseignements sur l'agriculture, les vins, les poissons, les eaux, les vents, les étangs, etc. Trouvée dans les papiers de Granjon, elle a été reliée avec les manuscrits de cet auteur à la fin du volume dont elle forme les feuillets 637 à 650 (Biliothèque de la Diana, à Montbrison) (V. plus loin, Ant. Granjon.)

1805? MOUTON DE LA CLOTTE FONTENILLE (MARIE-JACQUES-PHILIPPE), né à Montpellier en 1769, mort à Lyon en 1837, professeur d'histoire naturelle au Lycée, élu membre de

l'Académie de Lyon en l'an VIII, directeur du musée et du Jardin des Plantes, a laissé un manuscrit intitulé : *Mémoire concernant le cabinet d'histoire naturelle de Lyon.*

1800-1810. Mme Clémence Lortet (1772-1835), femme lettrée et savante, a laissé de nombreux manuscrits qu'elle composa au début du XIXe siècle, et notamment des récits de *Promenades botaniques autour de Lyon,* comprenant dix-sept horborisations dont l'une, de Lyon à Saint-Bonnet-le-Froid, fut reproduite par Roffavier, dans la notice qu'il publia sur Mme Lortet *(Annales de la Soc. Linnéenne de Lyon*, 1835).

1806. Monnier : *Ictiologie de la Saône*, mémoire présenté en 1806 à la Société des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Mâcon.

1806. Laudun : *Sur un mémoire de M. Goiffier relatif à l'insalubrité de la partie méridionale du département de l'Ain*, 5 pages in-4° (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1806. Cte de Chambost : *Sur la statistique agricole des cantons de Mornand et de Saint-Laurent-de-Chamousset*, 10 p. in-fol., 1806 (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1806. Rey-Monléan : *Sur la statistique du canton de Saint-Genis-Laval*, 14 p. in-fol. (Mss de la Société d'Agriculture).

1806. De Saint-Trivier : *Notice sur la statistique agricole du canton de l'Arbresle*, 14 p. in-fol. (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1806. De Lachassagne : *Sur la statistique du canton d'Anse*, 6 p. in fol. (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1806. De Sarron : *Mémoire sur la statistique agricole et topographique des montagnes de Tarare, Amplepuis et Thysy*, 60 p. in-fol., 1806 (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1807. De Lachassagne : *Sur les progrès de l'Agriculture dans le département du Rhône*, 14 p. in-4°, 1807 (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1807. Vaivolet (1737-1828), propriétaire à Saint-Lager, botaniste, lieutenant particulier en la sénéchaussée de Villefranche, a laissé un mémoire latin : *Sur des erreurs*

de synonymie en botanique, 7 p. in-4°, suivi d'un rapport par Sionest et de Fontenille, 3 p. in-4° (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1808. LEROY-JOLIMONT : *Sur un ouvrage de M. Puthod de Maison-Rouge, ayant pour titre : Géographie de nos villages, ou Dictionnaire du Mâconnais*, 3 p. in-4°, 1808 (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1808. CARREL : *Sur la statistique de la commune d'Irigny*, 28 p. in-4°, 1808 (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1808. FAURE-BIGUET et SIONEST AINÉ : *Sur les coquilles fluviatiles et terrestres qui se trouvent dans le Lyonnais*, 20 p. in-4° (Mss de la Soc. d'Agricult.).

1810. MOUTON-FONTENILLE : *Catalogue des Quadrupèdes et des Oiseaux observés dans le département du Rhône*, 3 p. in-fol., 1810 (Mss Soc. d'Agricult.).

1810. DESCHAMPS AINÉ : *Extrait des mémoires et des rapports sur la Pyrale de la Vigne*, 5 p. in-4° (Mss Soc. d'Agricult.).

1810. DE PONCINS : *Statistique de l'arrondissement de Montbrison*, etc., 38 p. in-fol., 1810 (Mss Soc. d'Agricult.).

1810. GOHIER : *Sur les bestiaux que nourrit le département du Rhône*, 7 p. et demie in-4°, 1810 (Mss Soc. d'Agricult.).

1800-1810. ANTOINE GRANJON, né à Saint-Etienne en 1752, mort à Montbrison en 1815. Avocat et juge suppléant au Tribunal de Montbrison, a laissé des manuscrits qu'Auguste Bernard a fait relier en 1 vol. petit in-fol. de 630 pages, sous le titre : *Statistique du département de la Loire*. La première partie, comprenant 320 pages, est consacrée à l'histoire et aux monuments du Forez. La seconde partie, de 310 pages, extrêmement intéressante pour les naturalistes, est consacrée à l'histoire naturelle, à l'agriculture, à l'industrie, etc. Granjon y étudie : les volcans du Forez, la topographie, la géologie, l'agriculture, etc., des plaines de Montbrison, Roanne, Saint-Etienne, etc., des montagnes du Forez, du Pilat, etc. ; les carrières et les mines, la zoologie du Forez, etc. Ce volume manuscrit appartient à la Bibliothèque de la Diana, à Montbrison.

1811. GOHIER : *Aperçu sur une maladie épizootique aphteuse observée dans les environs de Lyon*, 28 p. in-8°, 1811 (Mss Soc. d'Agricult.).

1811. DE PONCINS : *Rapport sur la culture de la Betterave dans le département du Rhône*, 3 p. in-8°, 1811 (Mss Soc. d'Agricult.).

1812. DE LAURENCIN : *Rapport sur la culture du pastel dans le département du Rhône,* 5 p. in-fol., 1812 (Mss Soc. d'Agricult.).

1812. HYPPOLITE DEROZIÈRES : *Sur la statistique de Vaugnerai (Rhône)*, 9 p. in-4°, 1812 (Mss Soc. d'Agricult.).

1812. THOMAS-PHILIBERT RIBOUD (1755-1835), président honoraire à la Cour royale de Lyon, correspondant de l'Institut, membre de l'Académie de Lyon : *Mémoire sur le cours et la perte du Rhône entre le fort de l'Ecluse et Seyssel* (Mss Bibl. Palais des Arts).

1812. Abbé ESTOURNEL, curé de Lentilly : *Sur l'amélioration des prairies marécageuses*, 12 p. in-4°, 1812, et rapport de M. le chevalier Perret (Mss Soc. d'Agricult.).

1812 ? ARTAUD (ANTOINE-MARIE-FRANÇOIS), élu membre de l'Académie de Lyon en 1810 : *Sur une découverte d'ossements de mammouth à Saint-Didier-au-Mont-d'Or* (Mss Acad. de Lyon).

1813. CHANCEY (1746-1829), agronome lyonnais, membre des Sociétés d'Agriculture et Linnéenne : *Sur les variétés de pomme de terre cultivées dans le département du Rhône*, 2 p. et demie, in-4°, 1813 (Mss Soc. d'Agriculture).

1813. TISSIER (FRANÇOIS-MARIE), né en 1737, pharmacien, professeur d'histoire naturelle et de chimie pharmaceutique, membre de l'Académie de Lyon : *Sur l'exploration naturelle du département du Rhône*, 17 p. in-8°, 1813 (Mss Soc. d'Agricult.). — *La rouille des blés.*

1814. REY-MONLÉAN : *Sur les causes qui paraissent avoir donné lieu à l'abandon de la culture des mûriers et de l'éducation des vers à soie, tant à Brignais qu'à Vernaison*, etc., 4 p. in-4°, 1813 (Mss Soc. d'Agricult.).

1814. FRANÇOIS BARRE fils (1731-1824), pharmacien : *Sur les*

mines de cuivre de Chessy et Saint-Bel, près Lyon, 14 p. in-4°, 1814 (Mss Soc. d'Agricult.).

1817. Chancey : *Observation sur la culture du maïs précoce dans la partie montueuse du Département*, 4 p. in-4°, 1817 (Mss Soc. d'Agricult.).

1817. Gohier Jean-Baptiste (1776-1819), professeur à l'Ecole vétérinaire : *Sur des fragments d'os fossiles d'un éléphant trouvés dans une vigne à Tassin, près Lyon*, 18 p. in-8°, 1817 (Mss Soc. d'Agricult.).

1817. Louis-Furcy Grognier (1774-1837), professeur à l'Ecole vétérinaire, membre de l'Académie de Lyon en 1802, secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture : *Sur la mine de manganèse située dans le village de Romanèche (Saône-et-Loire)*, 7 p. et demie in-fol., 1817 (Mss Soc. d'Agricult.).

1818. Emile Perret (1773-1823), ancien capitaine d'artillerie, adjoint au maire de Lyon, membre de l'Académie de Lyon : *Sur les moyens d'améliorer la race des chevaux dans le département du Rhône*, 14 p. in-4°, 1818 (Mss Soc. d'Agricult.).

1818. Faissolle : *Sur la ville de Saint-Etienne et ses environs*, 6 p. in-fol., 1818.

1818. Dr Terme : *Essai topographique sur le Bas-Bugey*, 20 p. in-4°, 1818 (Mss Soc. d'Agricult.).

1819. De Martinel (Joseph-François-Marie) (1763-1829), membre de la Société d'Agriculture, un des fondateurs de la Société Linnéenne de Lyon, directeur de la pépinière départementale : *Sur la plantation des mûriers dans le département du Rhône*, 5 p. in-fol., 1818 et 3 p. in-4°, 1819, et *Avantage de la culture des plantes oléagineuses dans le département du Rhône*, 16 p. in-4°, 1819 (Mss Soc. d'Agricult.).

1819. Madiot : *Observations sur vingt-quatre variétés de melons cultivés en plein champ aux environs de Lyon*, 11 p. in-8°, 1819 (Mss Soc. d'Agricult.).

1819. De Cavenne, ingénieur en chef : *Sur l'asphalt des mines du Parc, dans le département de l'Ain*, etc., 8 p. in-fol., 1819 (Mss Soc. d'Agricult.).

1820. PERRET (le chevalier) : *Rapport sur l'état des irrigations dans le département du Rhône*, 15 p. in-fol., 1820 (Mss Soc. d'Agricult.).

1820. MADIOT : *Sur six variétés de Châtaigniers cultivés dans le département du Rhône*, 9 p. in-4°, 1820 (Mss Soc. d'Agricult.).

1822. NICOLAS-FRANÇOIS COCHARD (1763-1834), né à Villeurbanne, marié en 1793 à la nièce de l'abbé Rozier (1734-1793), fut président de la Société d'Agriculture de Lyon, membre de l'Académie de Lyon, magistrat, administrateur du département du Rhône, agronome, etc. ; il a laissé plusieurs manuscrits, entre autres : *Statistique générale de la commune de Longes et Trèves*, 34 p. in-8°, 1822 (Mss Soc. d'Agricult.) et *Statistique des récoltes dans le département du Rhône, suivie d'un aperçu du nombre des bestiaux*, 4 p. in-fol., 1822 (Mss Soc. d'Agricult.).

1823. FOUDRAS (ANTOINE-CASIMIR-MARGUERITE-EUGÈNE) (1783-1859), entomologiste lyonnais, membre de la Société Linnéenne et de la Société royale d'Agriculture, où il a publié quelques notices : *Sur l'entomologie relative au département du Rhône*, 22 p. in-4°, 1823 (Mss Soc. d'Agricult.).

1824. FOUDRAS : *Notes sur les sangsues qui se trouvent aux environs de Lyon* (en collaboration avec le Dr DUPASQUIER), lues à la Société Linnéenne de Lyon le 1er mars 1824, et restées inédites.

1825 ? TABAREAU, né en 1790, membre de l'Académie de Lyon en 1823 : *Sur la géologie* et *Notice sur les mines de plomb de Chênelette, et excursions minéralogiques dans les environs de cette commune* (Mss Bibl. Acad. de Lyon).

1825 ? Dr FLEURY-IMBERT (1795-1851), membre de l'Académie de Lyon en 1837 : *Essai sur l'histoire de la médecine et des médecins de Lyon depuis sa fondation*, 71 feuillets gr. in-8° (Mss Palais des Arts, recueil n° 254) (1).

(1) Cet Imbert n'est sans doute pas le même que Pierre Imbert, naturaliste de Montbrison, parent de Passinges.

1825. CLAUDE-JULIEN BREDIN, né en 1776, membre de l'Académie de Lyon en 1824 : *Notice sur des os fossiles de grands mammifères trouvés à la Croix-Rousse en août 1824* (imprimée en partie, ainsi que le mémoire suivant, dans les *Archives historiques et statistiques du département du Rhône)*, et *Mémoire sur une défense d'éléphant fossile trouvée à Serin en 1825* (Mss Bibl. Palais des Arts, recueil n° 218).

1826. AUNIER (JEAN-JUSTE-NOEL-ANTOINE) (1781-1859), botaniste et entomologiste, membre de la Société Linnéenne de Lyon : *Promenade à la Grande-Chartreuse*, mémoire lu à la Société Linnéenne le 27 août 1826 et resté inédit.

1828. G. DU MARCHÉ : *Catalogue des plantes qui croissent spontanément dans le département de l'Ain.* Ce manuscrit, qui appartenait à l'abbé Fray, est aujourd'hui en la possession de la Société des sciences naturelles et d'archéologie de l'Ain, à Bourg.

1830 ? Dr ALPONSE DUPASQUIER, né à Chessy en 1793, mort en 1848, membre de l'Académie de Lyon en 1828 : *Analyse chimique d'un minerai d'antimoine sulfuré trouvé dans le département du Rhône.*

1831. Anonyme ? : *Statistique du département du Rhône en 1831*, manuscrit de 142 feuillets (Mss Acad. de Lyon, recueil n° 285).

1831 ? LEYMERIE (AUGUSTE) (1801-1878), membre de l'Académie de Lyon en 1835), professeur de géologie et de minéralogie à l'école La Martinière, puis à Toulouse, a laissé à l'Académie de Lyon (recueil de Mss n° 291), un certain nombre de mémoires manuscrits : *Etat géologique des montagnes plutoniennes du département du Rhône et sur leur connexion avec le mont Pilat. — Nouvelles recherches géologiques sur le département du Rhône. — Coupe géologique des montagnes. — Sur les divers terrains du département. — Géologie du département du Rhône, le Mont d'Or*, etc. Ces diverses notes manuscrites, qui ont été publiées en partie, sont réunies sous le titre : *Mémoire sur le Pilat et les montagnes de Rhône et Loire.*

1833. De Laizer (ou Laisser) : *Notes géologiques diverses, principalement sur l'Auvergne* (Mss Acad. de Lyon, recueil n° 291).

1836. Seringe (Nicolas-Charles) (1776-1858), membre de l'Académie de Lyon en 1831. Discours de réception à l'Académie de Lyon, contenant une *Notice sur l'histoire du Jardin botanique de Lyon*, 1836 (Mss Acad. de Lyon, recueil n° 291).

1836. Jean-François Artaud (1767-1838), ancien directeur du Musée et de l'Ecole des Beaux-Arts de Lyon, membre de l'Académie de Lyon : *Lyon souterrain, ou Observations archéologiques et géologiques faites dans cette ville depuis 1794 jusqu'en 1836*, manuscrit précédé du portrait de l'auteur et accompagné d'une table des matières en 7 feuillets (Mss Bibl. Palais des Arts, recueil n° 104).

1837 ? Boulard, architecte : *Réflexions sur les atterrissements ou graviers qui se forment au-devant des quais du Rhône* (Mss Bibl. Palais des Arts, recueil n° 307).

1838. Aimé Drian : *Essai sur la géologie de la partie méridionale du département du Rhône*, avec 1 carte et 2 planches de coupes géologiques, 79 feuillets, petit in-fol. (Mss de l'Acad. de Lyon, n° 310).

1835-1860. Fournet (Joseph-Jean-Baptiste-Xavier), né à Strasbourg en 1801, mort à Lyon en 1869, ingénieur, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, élu membre de l'Académie de Lyon en 1835, correspondant de l'Institut, etc. A publié « pendant l'espace de 43 ans, de 1826 à 1869, près de 300 (280) notes, mémoires ou traités complets, sans parler d'une quantité considérable de *travaux inédits* » (1).

Parmi ces manuscrits inédits ou partiellement publiés, citons : *Considérations générales sur la géologie du département du Rhône* (discours de réception à l'Académie de Lyon). — *Sur la structure du Mont-d'Or*

(1) A. Falsan : *Des progrès de la géologie et de la minéralogie à Lyon, et de l'influence de J. Fournet sur l'avancement de ces sciences*, p. 38-39, Lyon, 1874.

lyonnais. — Recherches sur la structure et la composition du bassin houiller de Saint-Etienne (Loire). — Etude sur le bassin houiller de Sainte-Paule (Rhône). — Rapport fait à la commission des Eaux de Royes sur les gisements et les propriétés des eaux des environs de Lyon. — Traité sur les filons et les gîtes métallifères, etc. Bon nombre de manuscrits inédits de Fournet ont malheureusement été égarés ou détruits après sa mort et sont aujourd'hui à tout jamais perdus pour la science. On trouve, d'autre part, consignées dans les comptes rendus et les procès-verbaux des Sociétés savantes de Lyon et notamment de l'Académie, un grand nombre de communications verbales du professeur Fournet.

1845. J. MERVILLON, géomètre à Saint-Bonnet-le-Courreaux : *Premier essai statistique sur la commune de Saint-Bonnet-le-Courreaux, commencé le 1er janvier 1821, terminé le 31 décembre 1845.* Manuscrit in-fol. de 160 pages, traitant de la topographie, la population, l'agriculture, les antiquités, etc. (Bibl. de la Diana, à Montbrison).

1855. AUNIER : *Journal de ses herborisations*, faites de 1818 à 1855, à Pierre-sur-Haute, au Pilat, en Bugey, Auvergne, Dauphiné, etc.

J.-L. HÉNON (1802-1872), maire de Lyon et député, a laissé, dit Locard, un manuscrit considérable sur *les Iris*, avec planches dessinées par Mme Hénon.

Pendant la longue période — un demi-siècle — de 1840 à 1890, nous n'avons que de rares manuscrits inédits à signaler, parce que cette période correspond à la phase d'épanouissement, d'apogée d'activité des Sociétés scientifiques lyonnaises, qui accueillaient indistinctement, quels que fussent leur objet et leur étendue, tous les travaux concernant les sciences naturelles. Il suffit, pour s'en convaincre, de consulter les énormes et intéressants volumes publiés à cette époque par l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Lyon, par la Société d'Agri-

culture, par la Société Linnéenne, par la Société Botanique de Lyon, etc.

Cependant, les éminents naturalistes de cet âge d'or de l'histoire naturelle lyonnaise, et notamment Grüner, Drian, V. Thiollière de l'Isle, Fournet, Ebray, E. Dumortier, Alexis Jordan, Et. Mulsant, Cl. Jourdan (1), Fontannes, Falsan, Cl. Rey, Cl. Berthaud, etc., ont dû, sans doute, laisser après leur mort des notes et des études inédites. Mais tous ces manuscrits sont aujourd'hui détruits ou dispersés et il serait par conséquent inutile de les rechercher ou de les indiquer.

Quant à la période contemporaine, comprenant à peu près les vingt dernières années, elle nous offre, comme nous l'allons voir, un certain nombre de travaux inédits sur l'histoire naturelle de la région lyonnaise.

M. Michel-Lévy, dans la *Notice explicative de la feuille géologique de Lyon au 1/80000*^e, signale l'existence de travaux inédits de LE VERRIER, sur les environs de Saint-Etienne, et de MALPLAT et PERRIN, sur le bassin houiller de la Loire.

M. Viviand-Morel, secrétaire-général de l'Association horticole lyonnaise, possède de nombreux manuscrits inédits du botaniste HILARION BOREL, collaborateur d'Al. Jordan, et notamment une *Monographie des Sempervivum* qu'il se propose de publier en la modifiant.

1887. ATTALE RICHE : *Carte géologique inédite du plateau lyonnais.*

1890 : J. LAPOURÉ : *Excursions au Mont Pilat*, manuscrit in-18, de 132 pages, assez insignifiant, conservé à la Bibliothèque de la Diana, à Montbrison.

1891 ? C. MICHAUD, d'Alix : *Notice géologique sur le canton du Bois-d'Oingt* (Mss de la Biblioth. de la Société des Sciences naturelles de Tarare).

1892 ? Abbé JOSEPH GIRAUD, né à Tarare en 1870 : *Nature du*

(1) Claude Jourdan (1803-1873), doyen de la Faculté des sciences de Lyon, professeur à l'Ecole des Beaux-Arts, directeur du Muséum d'histoire naturelle, a laissé, dit Locard, d'innombrables carnets de notes, malheureusement peu utilisables.

terrain de Tarare, travail géologique assez important (Biblioth. de la Société des Sciences naturelles de Tarare).

1892. Abbé JOSEPH GIRAUD : deux communications inédites intitulées, l'une *Rapport sur les mines de Joux*, l'autre *Rapport sur les mines de plomb argentifère de Valsonne* (Bibl. de la Société des Siences naturelles de Tarare).

1893. EUGÈNE PROTHIÈRE : *Saint-Gobain et les mines de Sain-Bel (Rhône)*, communication à la Société des Sciences naturelles de Tarare.

1894. BRETON, directeur de la mine de Sainte-Foy-l'Argentière : *Notice géologique sur le bassin houiller de Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône)*, manuscrit de 10 pages environ avec coupes et croquis. Nous possédons une copie de ce travail, que l'auteur nous avait obligeamment envoyée lors de la rédaction de nos *Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais* (publiés dans les *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*).

1895. CL. ROUX : *Carte géologique inédite, au 1/40.000^e^, du canton de Saint-Symphorien-sur-Coise (Rhône)*. Notes inédites sur la géologie et la botanique des montagnes du Lyonnais, du Tararais, etc.

1896. JULES PERRET et GIRIN : *Dictionnaire pétralogique du canton de Tarare*. Important manuscrit de 78 feuillets petit in-fol., avec tables des matières (Bibl. de la Société des Sciences naturelles de Tarare).

1902. LEBLANC, juge de paix à Saint-Laurent de Chamousset (Rhône) : *Monographie agricole, etc., de la commune de Saint-Laurent-de-Chamousset*. Ce travail, des plus complets, a été récompensé par la Société d'Agriculture de Lyon, mais n'a pas été imprimé.

Abbé FRAY, botaniste de l'Ain, décédé en 1905, a laissé à la Société des Sciences naturelles et d'Archéologie de l'Ain un grand nombre de manuscrits, la plupart inédits, dont voici les principaux :

Mémoires sur la *Flore de Bourg-en-Bresse, de Trévoux, de Pont-d'Ain, de Guéreins, des bords de la*

Saône de Reyrieux à Thoissey, etc. — *Herborisations aux Echets, au Dévora, à Saint-Just, à la vallée de la Reyssouze, en Bresse et en Dombes, au Poizat, aux Neyrolles, à Brénod, en Bugey et Haut-Bugey, dans le Jura, etc. — Catalogue de son Herbier. — Catalogue des plantes vasculaires de l'Ain* (2 cahiers). — *Flore de l'Ain. — Catalogues des plantes de la Bresse, de la Dombes, du Revermont, du pays de Gex, des monts Jura*, etc. — *Mousses de Saône-et-Loire. Leur habitat. — La plaine du Bas-Bugey entre les montagnes de l'Ain et le Rhône. — Notes sur Commerson, Guillebeau*, etc. — *Quelques notes de physiologie et de tératologie. — Nombreuses notes sur les plantes rares ou peu communes de l'Ain, du Jura*, etc.

Dr Ant. Magnin, doyen de la Faculté des Sciences, directeur de l'Institut botanique de Besançon : Nombreuses *notes et études inédites* sur les naturalistes lyonnais, sur la botanique des régions lyonnaise et jurassienne, etc.

ADDENDA

1821. Demiège : *Statistique de la Bovine (sic) dans le département de Saône-et-Loire.*

1822. Rubat : *Mémoire sur le renouvellement de la vigne par le recouchage.*

1834. Dr Pezerat : *Note sur l'agriculture de l'arrondissement de Charolles.*

1839. Cte de Montureux : *Mémoire sur la possibilité d'utiliser les bruyères.*

1840. Dr Gaspard : *Mémoire sur l'opium indigène.*

L'indication de ces manuscrits, appartenant à l'Académie de Mâcon, nous est communiquée au dernier moment par M. Lissajous, président de la Société d'Histoire naturelle de cette ville.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS CITÉS

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

Lyon — Imprimerie A. Rey, 4, rue Gentil. — 38191

LISTE DES PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

ANNALES ET COMPTES RENDUS de 1836 à 1850-52, contenant: *Observations botaniques*, par Seringe, Alexis Jordan. — *Notes entomologiques*, par Donzel, Gacogne, Godart, Perris, Mulsant et Rey.

ANNALES (nouvelle série) tomes I à L, de 1852 à 1903, contenant :

Diagnoses d'espèces nouvelles, par Alex. Jordan; *Catalogue des plantes du cours du Rhône*, par Fourreau; *Flore des Muscinées* par Debat. — *Iconographie et description de chenilles et lépidoptères*, par Millière. — *Notices sur les Altisides*, par Foudras. — *Coléoptères*, par Levrat, Chevrolat. Perroud, Godart, Perris, Sichel, Mayet, Donnadieu, Mulsant et Rey, Abeille de Perrin, R. P. Belon, Xambeu, Jacquet. — *Notices ornithologiques* par Boucart, Mulsant et Verreaux. — *Géologie du départem. du Rhône*, par Mène. — *Malacologie*, par Locard.

CHAQUE VOLUME EST VENDU AU PRIX DE 10 FR.

SE VENDENT SÉPARÉMENT

Tétranyques, par Donnadieu. — *Chrysides*, par Abeille de Perrin. — *Larves de coléoptères*, par Perris. — *Brévipennes*, par Mulsant et Rey. — *Lathridiens*, par le R. P. Belon.

Lyon. — Imp. A. Rey, 4, rue Gentil. — 33191

